موسوعة دائرة المعارف الشاملة

الموسوعة الفلكية

تأليف

الدكتور خليل البدوي

دار عالم الثقافة

عمّان ــ الأردن

الطبعة الأولى

١٩٩٩م

حقوق الطبع محفوظة للناشر

رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية

(١٩٩٩ / ١ / ٨٨)

رقم التصنيف : ٥٢٠,٣

المؤلف ومن هو في حكمه : خليل البدوي

عنوان الكتاب : موسوعة دائرة المعارف الشاملة : الموسوعة الفلكية

الموضوع الرئيسي : ١- العلوم الطبيعية

٢- الموسوعة الفلكية

بيانات النشر : عمان : دار عالم الثقافة للنشر والتوزيع

* تم إعداد بيانات الفهرسة والتصنيف الأولية من قبل دائرة المكتبة الوطنية

دار عالم الثقافة للنشر والتوزيع

المملكة الأردنية الهاشمية – عمان – العبدلي – عمارة جوهرة القدس

تلفاكس ٤٦١٣٤٦٥ ص . ب ٧٣٣٤

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدّمة

أجمع الكثيرون على أن الموسوعات هي التي تنمي الفهم والمعرفة لكل الأعمار خاصّة إذا تمّ عرض مواضيعها عبر صور موضّحة ، وتعليقات خفيفة ، وحديث موجز كي يبقى القارئ في حالة شوق ورغبة للاستمرار في متابعة قراءة مواضيعها .

هنا في هذه الموسوعة الكونية كنت قد آليت على نفسي كناشر أن تكون هذه الموسوعة أو التي سوف أصدرها بسيطة الفهم غزيرة المادة مهضومة لكل من يتناولها وبفكر علمي متوازن .

وإن كانت الموسوعة هذه هي باكورة أعمال دارنا فهي بلا شك مشاهدة واقعية لموسوعة دائرة معارف علمية شاملة ، وخطوة حضارية على طريق التقدم التربوي والعلمي الذي نبغيه ونأمله .

إننا نرجو أن نكون قد وفّقنا في هذا العمل وأصبنا فيه حظاً من النّجاح .

كما نرجو أن نوفّق بالمستقبل لما سنقدّمه من إصدارات موسوعية وسلاسل وكتب .. ومنكم المؤازرة . . .

ومن الله التوفيق

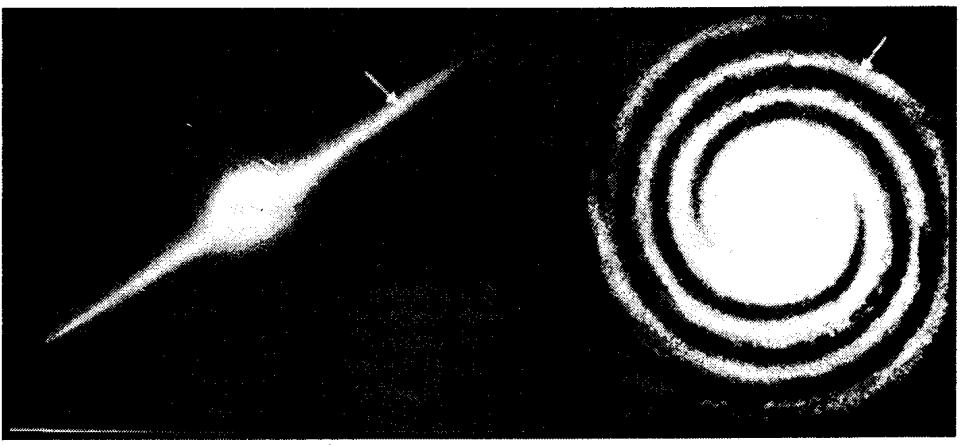
هشام خطّاب

الناشر

الكـــــون

ما هو الكون ؟

الكون هو الفضاء الشاسع وهو السماء وفي اللغة هو كل ما علاك فأظلك وفي علم الفلك هو كل ما يحيط بنا من أجرام ومجرات ونجـــوم وسدم وكواكب وفراغ بينهما .



مجرتنا المعروفة بنظام درب التبانة كما ترى جانبياً ، ومن فوق يُشيـر السهمان إلى موقع الشمس . وللمجرة شكل لولبي حلزونـي ودرب التبانـــــة هي إحـدى أذرع الحلـزون

ويقدر عمره بحوالي ١٥ – ٢٠ مليار عام ، منذ أقدم الأزمنة عبد الناس الشمس والقمر والكواكب واتخذوهـــا آلهـة لهـــم . إلا أنـــهم استطاعوا بفضل ما قام به الفلكيون من دراسات حول هـــذه الكواكـب والأقمار والنجوم .

وعرفوا تحركاتها المنتظمة في الفلك واتخذوها مقياساً للزمـــن

وللتقـــاويم ، لأن القياسات الفلكية لا تتم قياسها بالكيلو مترات (كما هـــو معلوم) .

واعتمد الفلكيون قياس المسافات في السماء بالسنين الضوئيـــة أي بالمسافة التي يجتازها الضوء في سنة واحدة والتي تساوي ٩.٥ مليـــون كيلو متر تقريباً .

تحتوي السماء على نجوم متعاقبة المغيب تحت الأفـــق وأخـــرى تشرق من ناحية الشرق دون انقطاع .

أمـــا مجرتنا فهي واحدة من آلاف المجرات التي تتباين بالشـــكل والحجم .

كما توجد في الفضاء سحب كبيرة تتكون من الغاز والغبار تدعـــى السدم .

إن الكرة السماوية وما عليها من أجرام تبدو متحركة فوق رؤوسنا من الشرق إلى الغرب بسبب دوران الأرض حول الشمس مـــــرة فـــي السنة تبدو الأخيرة كأنها تتحرك وسط النجوم .

لماذا تبدو السماء زرقاء في النهار ؟

تبلغ كتلة الغلاف الجوي للأرض حوالي ٥٨١٠ ملايـــين مليـــون طن . ويحتوي هذا الغلاف على :

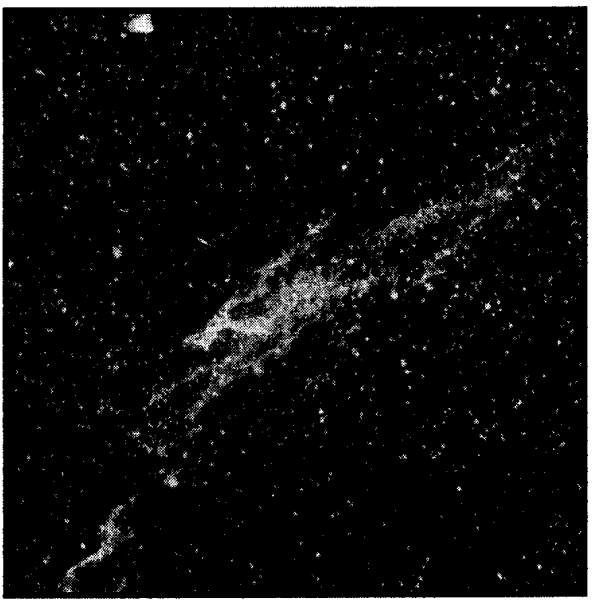
١- النيتروجين :

ويوجد في الهواء الجاف بنسبة ٧٨% منـــه حجماً و ٧٦% منه

وزناً والنيتروجين له أهمية كبيرة بالتقليل من حـــدة الأوكســـجين فـــي عمليات الاحتراق والتنفس .

٢- الأوكسجين :

وهو يشمل على٢١% من حجم الهواء الجاف النقي و٢٣% مـــن وزنه وهو ضروري للتنفس وعمليات الاحتراق وهو غاز قليل الذوبـــان في الماء وما يذوب منه هو ضروري لتنفس الحيوانات والنباتات .



جزء صغير من مجرتنا الطريق اللبني **milky way** وهي رهيبة الحجم ويكفي أن نعرف أن شمسنا تدور حول هذه المجرة دورةً مرة كل ٢٥٠ مليون سنة ويطلق عليها السنة الكونية .

٣- بخار الماء :

يحتوي الغلاف الجوي على بخار الماء بكميات متفاوتـــة إلا أنـــه ينعدم على ارتفاع ١٢ كيلو متراً فأكثر وله تأثير في تطورات الطقـــس ونقل الطاقة الحرارية من سطح الأرض إلى أعلى .

٤- ثاني أوكسيد الكربون :

هو ناتج من عمليات التنفس والاحتراق والبراكين تقدر نسبته بحوالي ٠,٠٣١٨% ويدخل في عملية التركيب الضوئي أضف إلى منعه الإشعاعات الحرارية من النفاذ من خلال الغلاف الجوي للأرض إلى طبقات الجو العليا فيحافظ بذلك جو الأرض على حرارته .

٥- الأوزون :

تحتوي جزيئات غاز الأوزون عنصر الأوكسجين حيث ترتبط كل ثلاث ذرات من الأوزون لتكون جزيئاً واحداً وصيغته O_3 وأهميته هي امتصاص الأشعة السينية والأشعة فوق البنفسجية .

ويوجد الأوزون في طبقات الجو على ارتفاع يتراوح بين ٤٥.٣٠ كيلومتراً .

إن زرقة السماء في النهار ناتجة عن تشتت نور الشمس عند مروره من خلال الغلاف الجوي للأرض الذي يمتص بعض أنواع الأشعة .

ويعمل على تشتيت بعضها الآخر أضف إلى الدور الذي تلعبه ذرات الغبار وقطرات الماء المعلقة في جو الأرض ، وهذا يفسر لمعان السماء في النهار .

متى وضع التقويم السنوي الحالي ؟

اهتم القدماء بثلاثة عوامل لوضع التقويم السنوي وهي :

الليل والنهار : أي دورة الأرض حول نفسها .

الشهر القمري : أي دورة القمر حول الأرض .

الفصول الأربعة : أي دورة الأرض حول الشمس .

وكانت الشعوب المختلفة تنظم لها تقويمها السنوي بصورة مختلفة إلى أن جاء الرومان فوضعوا تقويماً نظم هذه العوامل بصورة لم تكن متكاملة .

واهتم يوليوس قيصر بذلك فقرر أن يكون عدد أيام السنة ٣٦٠ يوماً . وبما أن عدد أيام السنة هو ٣٦٥ يوماً وربع اليوم فقد قرر أن يضاف يوم واحد كل أربع سنين لشهر شباط وتقرر أن يكون عدد أيام الأشهر الفردية ٣١ يوماً والزوجية ٣٠ يوماً ما عدا شباط فكان عدد أيامه ٢٩ يوماً .

بما أن السنة في عهد الرومان كانت تبدأ من شهر آذار فكانت الأشهر هي :

آذار – أيار – تموز – أيلول – تشرين الثاني – كانون الثاني لشهر ذات ٣١ يوما والأشهر الأخرى مؤلفة من ٣٠ يوما ما عدا شباط .

وقد نقل يوليوس قيصر بداية السنة من شهر آذار إلى شهر كانون الثاني (يناير) وأطلق على الشهر السابع حسب الترتيب الجديد (تموز) .

ولما جاء أغسطس قيصر أطلق أسمه على شهر آب ولذلك سمي (أغسطس) .

وبما أن الشهر الثامن يعد ٣٠ يوما والشهر السابع المسمى على اسم خاله يوليوس قيصر يعد ٣١ يوما أخذته الغيرة وقرر أن يكون شهر آب مؤلفا من ٣١ يوما فأخذ يوما من شهر شباط وأضافه لشهر آب وبذلك أصبحت ثلاثة أشهر متتالية تموز ، آب ، أيلول ذات٣١ يوما .

وقام أغسطس بأخذ من شهر أيلول وتشرين ثاني اليوم الواحد والثلاثين وإضافة للشهرين تشرين أول وكانون الأول .

وبقي استعمال هذا التقويم حتى عام ١٥٨٢ م .

ولما وجد البابا غريغوريوس السابع أن تقويم قيصر غير دقيق إذ أنه ٣٦٥ يوما و ٥ ساعات و ٤٨ دقيقة و ٤٦ ثانية (إذ أن فيه فرق طوله ١١ دقيقة و١٤ ثانية) وأن هذا الفرق تراكم حتى عام ١٥٨٢

لعشرة أيام لذا قام البابا بإلغاء العشرة أيام الناقصة ونقل التاريخ من ٤ أكتوبر ١٥٨٢ إلى ١٥ أكتوبر ١٥٨٢ كما قرر البابا إلغاء اليوم التاسع والعشرين من شهر شباط في السنة الكبيسة كل أربع سنوات وسمي التقويم الجديد بالتقويم الغريغوري ، وقد تبعته معظم الدول وكالآتي :

١٥٨٢ : إيطاليا ، فرنسا ، إسبانيا ، البرتغال .

١٥٨٣ : هولنده ، بروسيا ، سويسرا ، الدويلات الألمانية .

١٥٨٦ : بولنده .

١٥٨٧ : هنغاريا .

١٦٠٠ : سكوتلنده .

١٧٠٠ : السويد .

١٧٥٢ : إنكلتره وويلز ، إيرلنده ، المستعمرات البريطانية . (بما فيها شمالي أميركا) .

١٨٧٢ : اليابان .

١٩١٢ : الصين .

١٩١٥ : بلغاريا .

١٩١٧ : تركيا ، الاتحاد السوفيتي (سابقا) .

١٩١٩ : رومانيا ، يوغسلافيا .

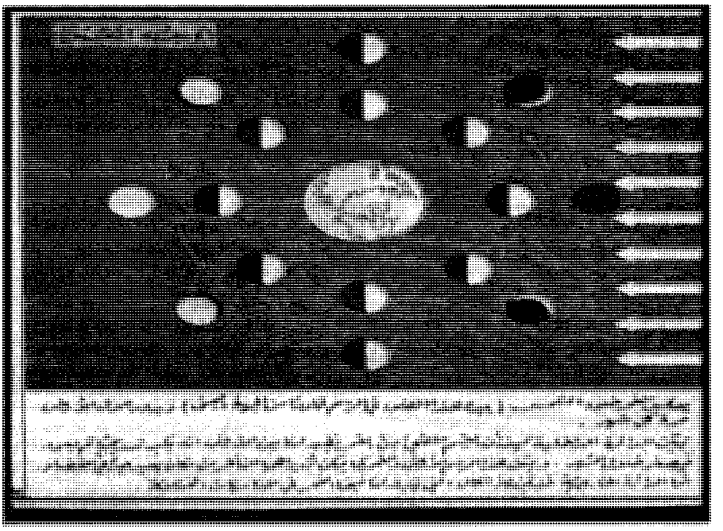
١٩٢٣ : اليونان .

أما الكنيسة الشرقية فلم تعترف به وبقيت على التقويم اليوناني القديم لذا فهي تحتفل بعيد الميلاد بعد ١٣ يوما من الكنيسة الكاثوليكية .

القمـــــر

يعتبر القمر جسما كرويا مثل الأرض ولكنه أصغر منها حيـث لا يتجاوز قطره الاستوائي ٢٥% قطر الأرض حيث يبلغ قطر القمر عنـد خط استوائه (٣٤٧٦) كم .

سطحه تعادل مدى قوة الجاذبية على سطح الأرض والقمر يبعد



عن الأرض بما يقرب من ٤٠٠٠٠٠ كم ويرتبط بالأرض بقوة الجاذبية المتبادلة بينهما لذا فإنه يدور حولها في مدار إهليليجي .

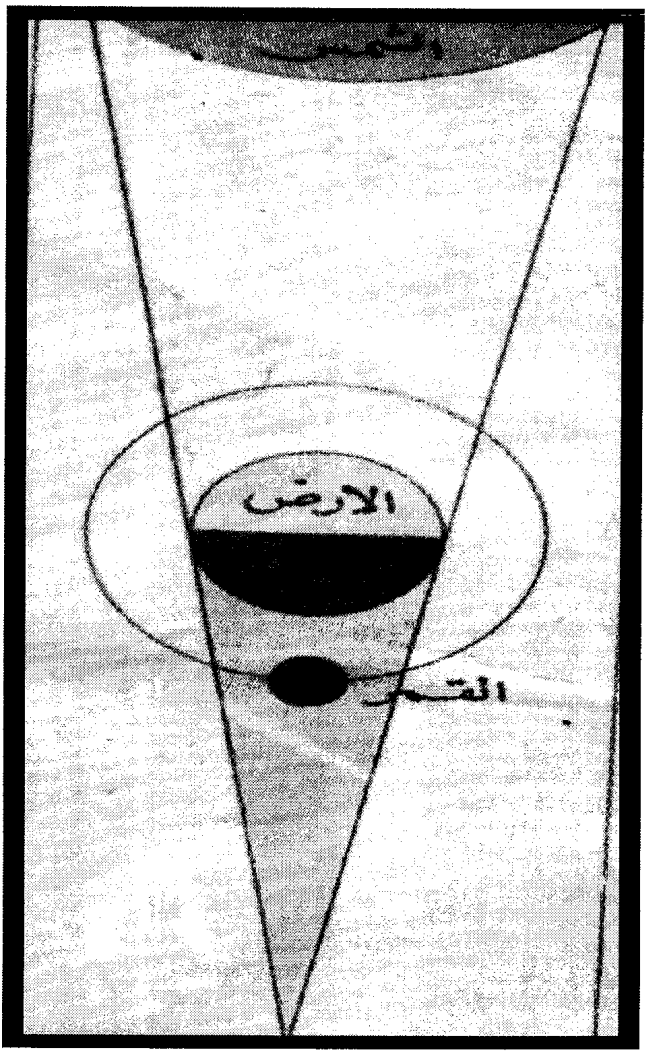
أوجـــه القمـــر

يدور القمر حول نفسه كل ٢٧ يومـــا و ½ ٧ ساعـــة تقريبـــا ، وأثنـــاء دورانه حـــول الأرض يكـــون أحـــد جانبيـــه مقـــابلا لـــها بشكل دائم .

أما الجانب الآخر فلا يمكن رؤيته مـــن الأرض ، ولكـــن أمكن

تصويره من مركبات الفضاء لقد كان يوم ٢١ تمـــوز / يوليـــو ١٩٦٩ يوما حاسما في العالم ، إذ وطأت قدم أول إنسان على القمر وهو نيـــل أرمستروغ وزميله دون ألدوين .

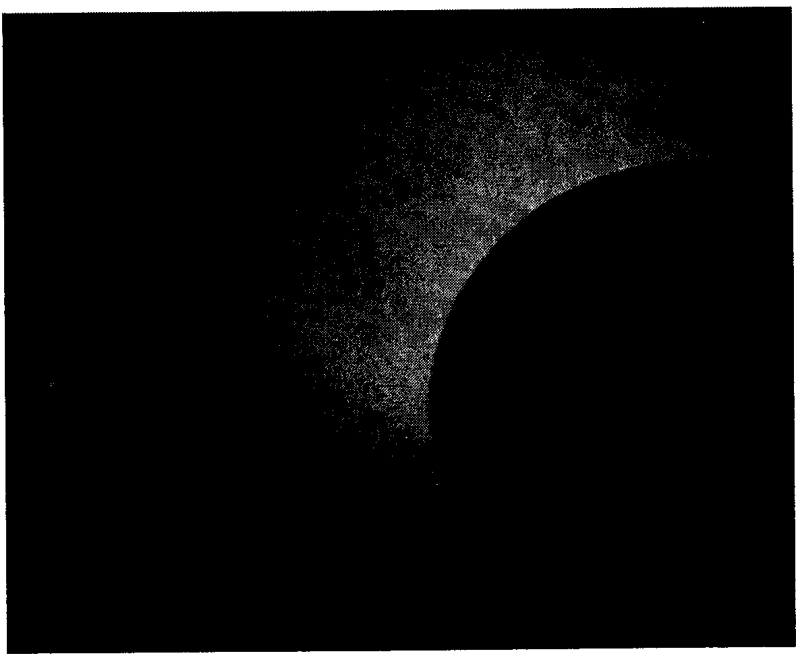
وتبين أن سطح القمر مكسوا بالغبار والرماد ويغطي سطحه آلاف الفوهات البركانية التي توجد في وسط بعضها قمم جبلية منعزلة .



ويوجد على سطح القمر سلاسل جبلية يصل ارتفاع بعضها إلى ٩٠٠٠م وهو يعد أكبر ارتفاعا من الجبال على سطح الأرض .

خسوف القمر

عندما تتحرك الأرض وتأخذ موضعا بين الشمس والقمر يحدث خسوف القمر وعندها تكون الأجرام الثلاثة على خط واحد ، بحيث لا يستطيع نور الشمس الالتفاف أو السير في خطوط منحنية ، لذا فإن نور الشمس لا يصل إلى القمر فيبدو مائلا إلى اللون الأحمر الغامق .



صورة توضح خسوف القمر

جدول يوضح خسوف القمر من عام ١٩٩١ وحتى عام ٢٠٠٣م

تاريخ الخسوف	نوعه	يمكن مشاهدته من
٢١ كانون الأول / ديسمبر ١٩٩١	جزئي	المحيط الهادئ ، شمالي أميركا ، اليابان ، أوستراليا
١٥ حزيران / يونيو ١٩٩٢	جزئي	كل أميركا ، غربي إفريقيا
٩ – ١٠ كانون الأول / ديسمبر ١٩٩٢	تام	إفريقيا ، أوروبا ، الشرق الأوسط ، جنوبي أميركا ، المحيط الهادئ ، أوستراليا ، جنوب شرقي آسيا
٤ حزيران / يونيو ١٩٩٣	تام	المحيط الهادئ ، أوستراليا ، جنوب شرقي آسيا
٢٩ تشرين الثاني / نوفمبر ١٩٩٣	تام	شمالي أمريكا ، جنوبي أمريكا
٢٥ آيار / مايو ١٩٩٤	جزئي	وسط أمريكا ، جنوبي أمريكا ، غربي إفريقيا
١٥ نيسان / أبريل ١٩٩٥	جزئي	المحيط الهادئ ، أوستراليا ، جنوب شرقي آسيا
٤ نيسان / أبريل ١٩٩٦	تام	إفريقيا ، جنوب شرقي أوروبا ، جنوبي أمريكا .
٢٧ أيلول / سبتمبر ١٩٩٦	تام	وسط أمريكا ، جنوبي أمريكا ،

٢٤ آذار / مارس ١٩٩٧	جزئي	وسط أمريكا ، جنوبي أمريكا ، غربي إفريقيا
١٦ أيلول / سبتمبر ١٩٩٧	تام	جنوبي إفريقيا ، شرقي إفريقيا ، أوستراليا
٢٨ تموز / يوليو ١٩٩٩	جزئي	المحيط الهادئ ، أوستراليا ، جنوب شرقي آسيا
٢١ كانون الثاني / يناير ٢٠٠٠	تام	شمالي أمريكا ، جنوب غربي أوروبا ، غربي إفريقيا
١٦ تموز / يوليو ٢٠٠٠	تام	المحيط الهادئ ، أوستراليا ، جنوب شرقي آسيا
٩ كانون الثاني / يناير ٢٠٠١	تام	أوروبا ، آسيا ، إفريقيا
٥ تموز / يوليو ٢٠٠١	جزئي	آسيا ، أوستراليا ، المحيط الهادئ
١٦ أيار / مايو ٢٠٠٣	تام	الأمريكيتان ، أوروبا ، إفريقيا
٩ تشرين الثاني / نوفمبر ٢٠٠٣	تام	الأمريكيتان ، أوروبا ، إفريقيا

بسم الله الرحمن الرحيم

(ولقد جعلنا في السماء بروجا وزيناها للناظرين) صدق الله العظيم

دائرة البروج وتوزيعها

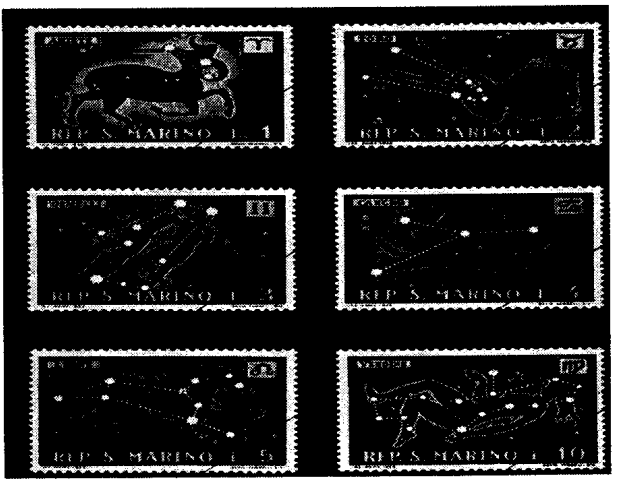
توجد كوكبات دائرة البروج على طول الدائرة الظاهرية لمســـــير الشمس في نطاق حزام عرضه ١٦ درجة .

وقد تم تقسيم هذا الحزام إلى اثني عشر قسما ، وكل قسم يقـــــابل ٣٠ درجة ، ويشتمل على كوكبة تسمى " برجا " .

الأبـــــــــراج

١- الحمل : من ٢١ آذار / مارس إلى ١٩ نيسان / أبريل .

٢- الثور : من ٢٠ نيسان / أبريل إلى ٢٠ أيار / مايو .



٣- الجوزاء : من ٢١ أيار / مايو إلى ٢١ حزيران / يونيو .

٤- السرطان : من ٢٣ حزيران / يونيو إلى ٢٢ تموز/ يوليو .

٥- الأسد : من ٢٣ تموز / يوليو إلى ٢٢ آب / أغسطس .

٦- العذراء : من ٢٣ آب / أغسطس إلى ٢٣ أيلول / سبتمبر.

٧- الميزان : من ٢٣ أيلول / سبتمبر إلى ٢٣ تشرين الأول / أكتوبر .

٨- العقرب : من ٢٤ تشرين الأول / أكتوبر إلى ٢١ تشرين الثاني/ نوفمبر. ٩- القوس من ٢٢ تشرين الثاني / نوفمبر إلى ٢١ كانون الأول / ديسمبر .

١٠- الجدي من ٢٢ كانون الأول / ديسمبر إلى ١٩ كانون الثاني / يناير .

١١- الدلو من ٢٠ كانون الثاني / يناير إلى ١٨ شباط / فبراير .

١٢- الحوت من ١٩ شباط / فبراير إلى ٢٠ آذار / مارس .

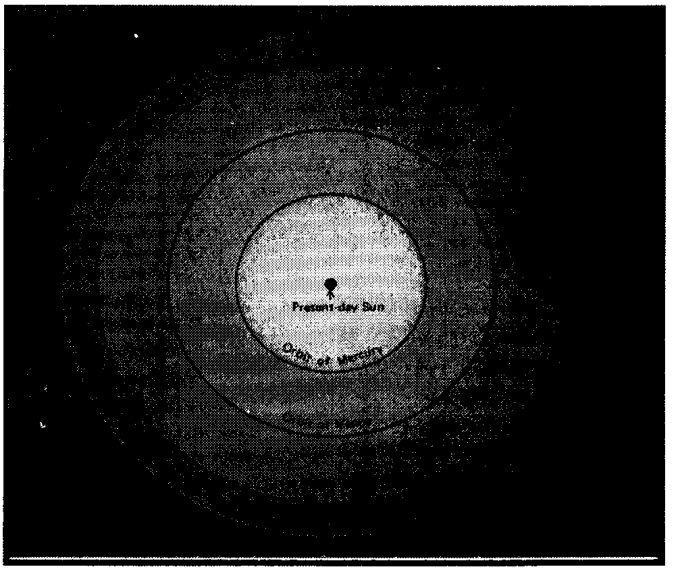
الشمس

قال الله تعالى في الآية ٣٨ من سورة يـــس :

﴿والشمس تجري لمستقر لها ذلك تقدير العزيز الرحيم ﴾ صدق الله العظيم

تعتبر الشمس نواة النظام الشمسي وهي جزء منها والشمس كـــرة كبيرة جداً ، وفيها أربع طبقات من المواد الغازية المتوهجة .

وتشكل تلك الطبقات الغازية ما يسمى بـــ (الغلاف الجوي) .



أما نواة الشمس فتتكون من غازي الهيليوم والهيدروجين في حالـــة بلازما وهي الحالة الرابعة للمادة بعد الحـــــالات المعروفـــة (الغازيـــة والسائلة والصلبة) [١].

وفي مركز الشمس تحدث تفاعلات نووية اندماجية ويسمى التفاعل

---

(١) تجد شرحاً وافياً لها في هذه السلسلة .

نووياً لأنه يتم بين أنوية الذرات وفيه تندمج نـــوى أربـــع ذرات مـــن الهيدروجين لتكون نواة ذرة هيليوم واحدة وينتج عن ذلك تحول جـــزء من كتلة الهيدروجين إلى طاقة .

وترتفع درجة الحرارة من باطن الشمس إلى ٢٠ مليون درجـــة سيليزية ويحيط بالكرة المرئية من الشمس ، وهناك طبقة سميكة تحيـــط بالكرة المرئية من الشمس تعرف باسم (الكرة اللونية) سمكها نحو ٦٠٠ ميل إلا أن غازاتها أقل كثافة لذلك فإن إشعاعها ضعيف جداً بحيـــث لا يمكن رؤيته في وضح النهار ولكن يشاهد بهائه خلال الكسوف التام .

إن سطح الشمس النيّر يتكون من غازات متوهجة دائمة الحركـــة تصل درجة حرارتها إلى حوالي (١٠٠٠٠) °س وترتفع مـــن الســـطح ألسنة نارية تصل إلى ارتفاعات شاهقة قد تتجاوز آلاف الكيلومترات إذ تبلغ درجة حرارة سطح الشمس ٦٠٠٠ درجة مئوية ، أما في أواســـط الكرة (بالاتون) فدرجة الحرارة فيها تصل إلى ٢٠ مليون درجة .

تشع الشمس الضوء والحرارة بلا انقطاع وبجهد فائق نحو الفضاء وما يصل من تلك الحرارة إلى الكرة الأرضية ما هو إلا نطفة من هذه الطاقة الهائلة خلال دورانها حول مدار الشمس والـــذي يبلـــغ قطـــره (٣٠٠) مليون كيلو متراً تقريباً .

إن مجموع الجهد الإشعاعي للشمس الذي يقاس بالميكاواط ، يبلغ عدداً مؤلفاً من عشرين صفراً إلى اليمين الواحد من الميكاواط .

وإن ما تبذره الشمس من الأشعة في الفـــراغ الذي حولها خـــلال

ثانية واحدة يكفي لتغطية الحاجة البشرية على وجه الأرض ، من الطاقة لمليون سنة .

وأشعة الشمس تتألف من ٩% (أشعة فـــوق البنفســجية) و ٥٣% أشعة حرارية (أشعة تحت الحمراء) و ٣٨ % أشعة تنويـــر (الأشـــعة الزرقاء) .

ومقادير الحرارة التي تشعها الشمس فيما حولها هي مقادير هائلـــة فالسنتيمتر المربع الواحد من سطح الشمس يشع فيعطـــي فـــي الدقيقـــة الواحدة (٨٩٠٠) سعر حراري .

وسطح الشمس كله يعمل في إشعاعه عمل خمسمائة وثمانين ألـــف مليـــون مليـــون مليـــون حصـــان وهو عدد يكتب اختصاراً فيكـــون ٥.٨ × ٢٧١٠ ونصيب الأرض من هذا الإشعاع كله يبلغ نحواً مـــن جزء من ٢٢٠٠ مليون جزء .

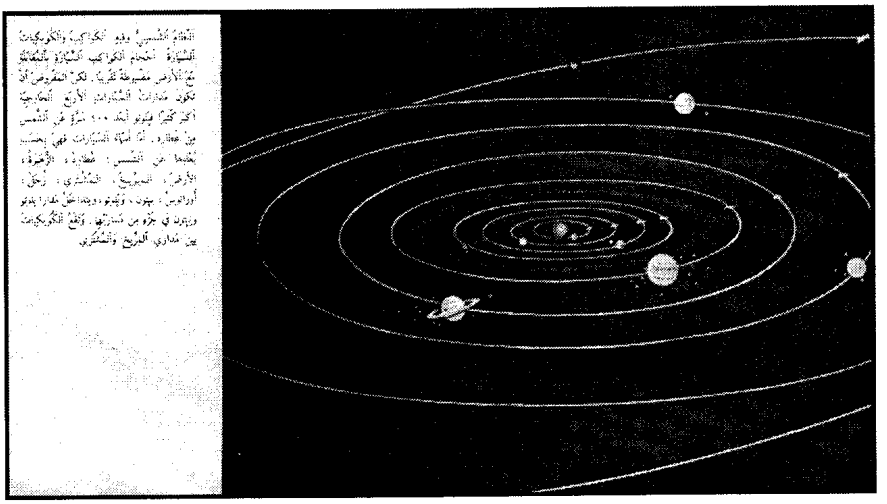
أما ضوء الشمس فيستغرق ليصل إلينا أكثر من ثمـــاني دقـــائق ولولاه لكسا الأرض والكواكب الأخرى جليد رهيب البرودة ويخيم ظلام حالك ولانعدمت الحياة .

تتألف كتلة الشمس من ٧٣% هيدروجين و ٢٥% هيليوم و ٢ % عناصر أخرى أما كثافتها فتقدر بـــ ١,٤ غم / سم^{٣} .

وتدور الشمس حول محورها مرة كل ٢٥ يوماً وتقاس حركتها بمراقبة البقع الكبيرة المظلمة على سطحها والتي تعرف باسم (الكلف الشمسية) أمـــا لما كونها مظلمة فلأنها باردة البرد مما يحيط بها مقدار ٢٦٠٠ درجة مئوية

كما ترافقها إندلاعات لهيبية ، والشمس أثقل من الأرض بمقـــدار ٣٣٣٠٠٠ مـــرة .

أما كتلتها فتبلغ ٣٣٢٩٤٦ قدر كتلة الأرض وهي التي تنظـــم حركـــة دوران الكرة الأرضية وباقي الكواكب وتوابعها فهي تجذب جميع كواكبـــها التسعـــة (المجموعة الشمسية) بقوة هائلة فتحافظ على سير كل منـــها فـــي مداره .

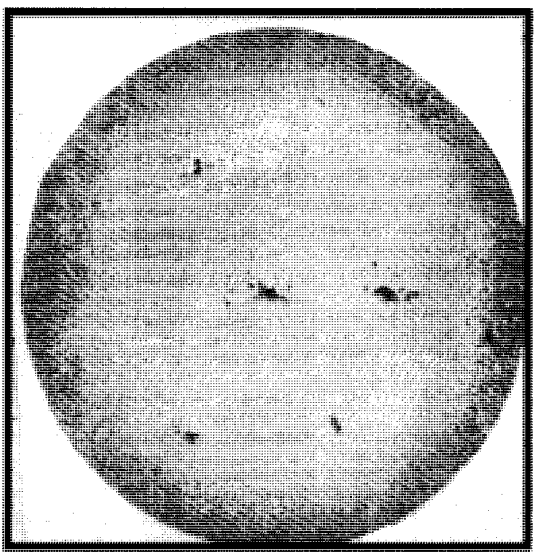


وفي عام ١٩٨٩ قام العلماء المختصون بإجراء حساب تقديري لعمـــر الشمس فقدروه بحوالي ٤,٤٩ مليار سنة . يبلغ قطر الشمس ١٣٩٢٠٠٠ أي (١٠٩ أضعاف قطر الأرض) أما بعدها عن الأرض فهو ١٥٠ مليون كلـــم ورغم ضخامة الشمس إلا أن نجم (منكب الجوزاء) يبلغ قطره (٣٠٠) مـــرة قطر الشمس وإن قطر النجم (قلب العقرب) هو ضعف قطر النجم (منكـــب الجوزاء) . ومع هذا فلو حاولت الشمس المرور بين الأرض والقمـــر لمـــا استطاعت رغم طول المسافة بين هذين الكوكبين والبالغة (٣٨٤٠٠٠ كلم) . وفي درب التبانة تجد الشمس مكاناً لها في وسط المجرة (لا في طرفها) .

البقع الشمسية (الكلف الشمسية)

يتباين حجم البقع الشمسية حتى أن بعضها يبلغ قطـــره عـــدة أضعاف قطر الأرض .

إن مقياس أبعاد كواكب النظام الشمسي الذي يعرف بالوحدة الفلكية هـو مقياس المسافة في الأرض إلى الشمس وقد اعتمد الاتحاد الفلكي الدولي هـذه الوحدة عام ١٩٨٣ وهي تساوي (١٤٩٥٩٧٨٧٠) كلم أما يوم الشـــمس إن صح أن نسميه يوما هو عند خط استوائها فيبلغ ٢٤ يوما من أيامنا نحـن . . أما قرب قطبيها فيبلغ نحو ٣٤ يوما .



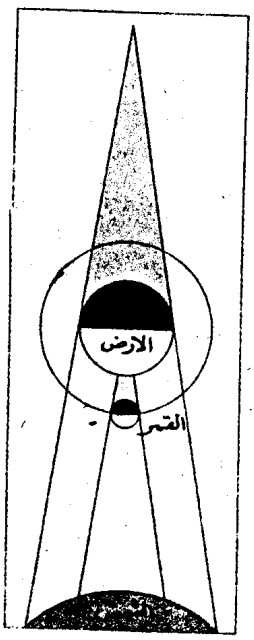
قرص الشمس وقد ظهرت عليه البقع الشمسية . لاحظ أن مركز البقعة المسماة الظل أشد سوادا وهو بالتالي أكثر برودة من الحتار المسمى شبه الظل . تقدر درجة الحرارة في منطقة الظل ٤٢٠٠ درجة مئوية بينما تقدر درجة الحرارة في منطقة شبه الظل الأكثر سطوعا حوالي ٦٠٠٠ درجة مئوي

إن الحكمة الإلهية من حركة الشمس الظاهرة في السماء وحركة

الأجرام السماوية الأخرى هي لقياس الزمن وتنظيم الوقت . . والدفء والضياء . . وتتجلى تلك الحكمة بقول الله تعالى في الآية ٥ من سورة يونس ﴿ هو الذي جعل السماء ضياء ﴾ .

إن كل هذه نعمة من نعم الله تعالى الكثيرة على الإنسان .

كسوف الشمس :



يحدث كسوف الشمس عندما يتحرك القمر.

ليأخذ موضعا له بين الشمس والأرض وعندها تكون الأجرام الثلاثة على خط واحد وتصبح السماء معتمة لبضع دقائق وبالإمكان أثناء ذلك مشاهدة النجوم (كما نشاهدها ليلا) .

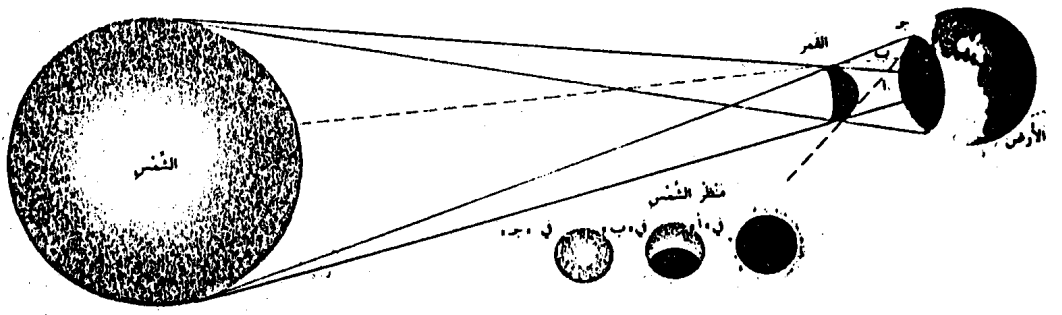
للشمس إشعاعات كثيرة منها :

١-الأشعة النووية ، والأشعة الحرارية وتسمى (تحت الحمراء) .

٢- الأشعة البنفسجية وفوق البنفسجية التي تجعل جلد الإنسان أسمر إذا تعرض للشمس طويلا . وتسبب حروقا في الجلد إذا زاد تعريض الجسم لتلك الأشعة .

٣-الأشعة السينية وتسمى (أشعة x) وهي تخترق الجسم باستثناء العظام .

٤- وهناك إشعاعات مكهربة وممغنطة وحرارية ونووية تـــؤدي إلـــى تشويش البث التلفازي والإذاعي إذ تعرضت الأرض إلى كميات كبـــيرة منها .



كسوف الشمس ولا يرى من الشمس إلا هالة إكليلية ، حول قرصها وفي المنطقة الطرفية من الظل يكون الكسوف جزئيا ، يستطيع الناظر منه أن يرى جزءا من الشمس أما في خارج منطقة الظل فلا تكسف الشمس

منظر لشواظ شمسي صور في أثناء كسوف كلي للشمس . وقد بلغ ارتفاع الشواظ ٢٢٤٠٠٠ كم فوق سطح الشمس ، وتبدو الأرض في خلفية الصورة بشكل نقطة بيضاء (للمقارنة) .

المنظومة الشمسية

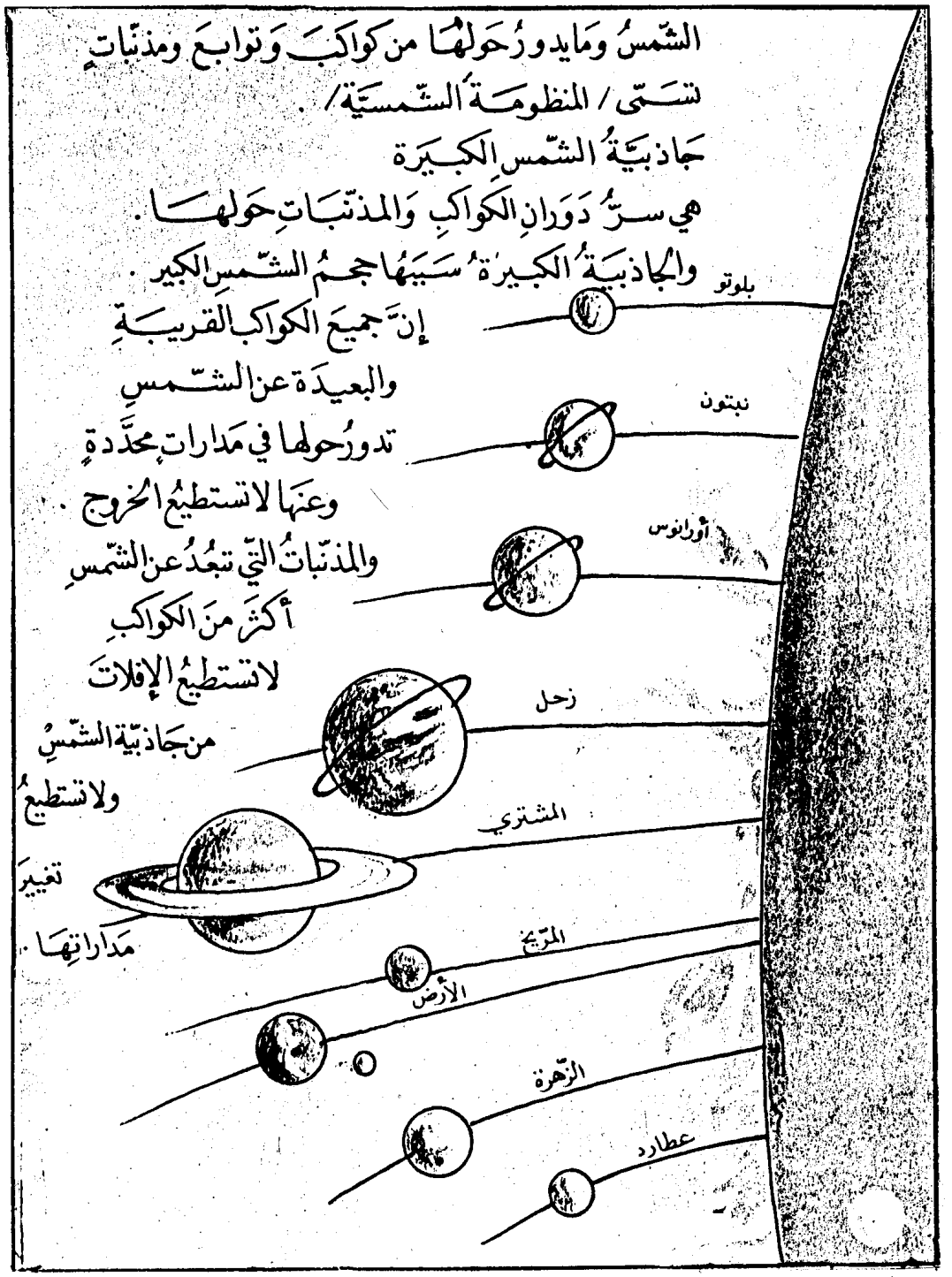
الشمسُ ومايدورُ حولها من كواكبَ وتوابعَ ومذنّباتٍ تسمّى / المنظومةَ الشمسيّة /.

جاذبيّةُ الشمسِ الكبيرة هي سرُّ دورانِ الكواكبِ والمذنّباتِ حولها.

والجاذبيّةُ الكبيرةُ سببُها حجمُ الشمسِ الكبير.

إنّ جميعَ الكواكبِ القريبةِ والبعيدةِ عن الشمسِ تدورُ حولها في مداراتٍ محدّدةٍ وعنها لاتستطيعُ الخروج.

والمذنّباتُ التي تبعدُ عن الشمسِ أكثرَ من الكواكبِ لاتستطيعُ الإفلاتَ من جاذبيّةِ الشمسِ ولاتستطيعُ تغييرَ مداراتِها.



جدول يوضح كسوف الشمس من عام ١٩٩١ وحتى عام ٢٠٠٣م

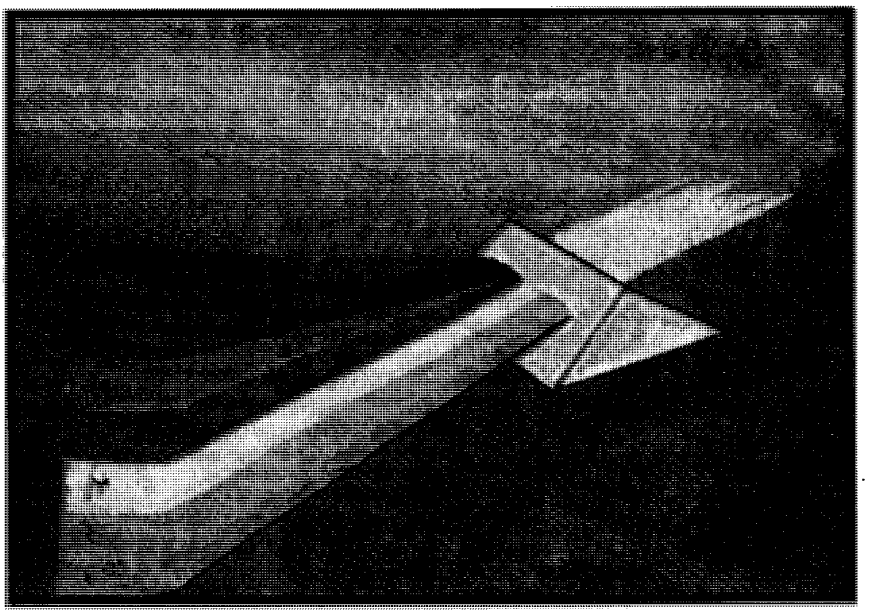
تاريخ الكسوف	نوعه	يمكن مشاهدته من
١٥ كانون الثاني/يناير ١٩٩١	حَلْقيّ[١]	جنوبي المحيط الهادىء، نيوزيلندة، أوستراليا
١١ تموز/يوليو ١٩٩١	تام	أواسط المحيط الهادىء، أميركا الجنوبية
٤ ـ ٥ كانون الثاني/يناير ١٩٩٢	حَلْقيّ	شمالي أميركا، أواسط المحيط الهادىء
٣٠ حزيران/يونيو ١٩٩٢	تام	جنوبي أميركا، جنوبي المحيط الأطلسي
١٠ أيار/مايو ١٩٩٤	حَلْقيّ	أواسط المحيط الهادىء، شمالي أميركا، شمالي إفريقيا
٣ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٩٤	تام	المحيط الهندي، جنوبي المحيط الأطلسي، جنوبي أميركا
٢٩ نيسان/ أبريل ١٩٩٥	حَلْقيّ	جنوبي المحيط الهادىء، جنوبي أميركا
٢٤ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٩٥	تام	الشرق الأوسط، جنوبي آسيا، جنوبي المحيط الهادىء
٩ آذار/مارس ١٩٩٧	تام	وسط آسيا، شمالي آسيا
٢٦ شباط/فبراير ١٩٩٨	حَلْقيّ	إندونيسيا، جنوبي المحيط الهادىء، المحيط الهندي
١٦ شباط/فبراير ١٩٩٩	حَلْقي	المحيط الهندي، أوستراليا
١١ آب/أغسطس ١٩٩٩	تام	شمالي المحيط الأطلسي، شمالي أوروبا، الشرق الأوسط
٢١ حزيران/يونيو ٢٠٠١	تام	جنوبي المحيط الأطلسي، جنوبي إفريقيا، مدغشقر
١٤ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠١	حَلَقيّ	المحيط الهادىء، أواسط أميركا
١٠ حزيران/يونيو ٢٠٠٢	حَلْقي	إندونيسيا، المحيط الهادىء، مكسيكو
٤ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٢	تام	جنوبي إفريقيا، المحيط الهندي، أوستراليا
٣١ أيار/مايو ٢٠٠٣	حَلْقيّ	إيسلندة، غرينلاند
٢٣ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٣	تام	أنتاركتيكا

(١) حَلْقيّ: في الكسوف الحَلْقيّ، يبقى جزء شبيه بالحلقة من الشمس مرئياً.

قوس قزح :

إننا نرى ضوء الشمس بلونه الأبيض ، ولكنه بالحقيقة ليس كذلك ، إذ أنه خليط من أضواء ملونة تتفرق عند اختراقها المطر فيتفرع الضوء الأبيض إلى أشعة مختلفة الألوان ، وكل لون ينحرف عن اتجاهه بمقدار خاص به وهكذا ينقسم ضوء الشمس إلى أحمر وبرتقالي وأصفر وأخضر وأزرق ونيلي وبنفسجي والتي هي ألوان قوس قزح .

ورغم أن أعيننا هذه الألوان ، إلا أنها لا ترى ما فوق البنفسجية ولا تحت الحمراء في تلك الأشعة .



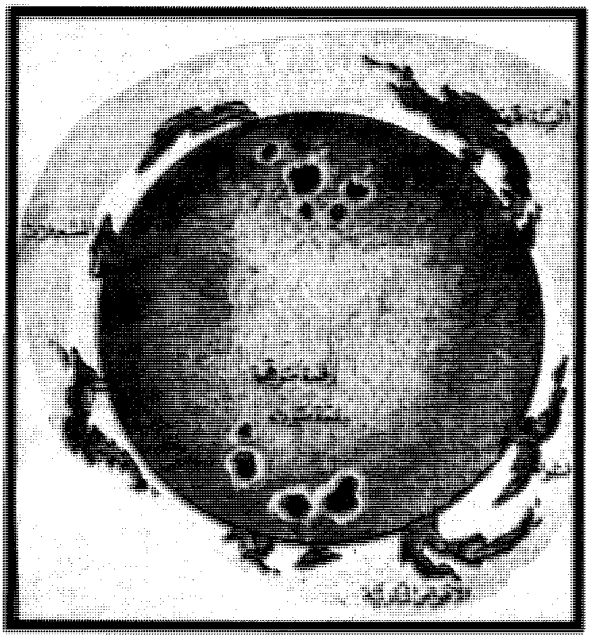
موشور زجاجي يوضح ألوان قوس قزح

مظاهر سطح الشمس

لاحظ العلماء أن على سطح الشمس ستة مظاهر هي :

* ألسنة اللهب : تندفع في الفضاء إلى مسافات كبيرة كالنوافير العملاقة .

* الأقواس النارية : وهي ألسنة اللهب التي تشمل أقواساً بعد أن ترتد إلى سطح الشمس .



* الشُّواظ : وهي كتل ضخمة من اللهب تنطلق في الفضاء .

* الشعلات : وهي عبارة عن بقع سوداء تظهر على سطح الشمس وليس لها أشكال منتظمة ومحاطة بمناطق نيّرة متوهجة وتدوم من ساعات إلى شهور وتسمى البقع أو (الكلف الشمسية) .

* الرقع المتوهجة : وهي مناطق لامعة تحيط بالبقع الشمسية وبزوالها تزول تلك البقع .

الفصـــــول

في المصطلحات الفلكية ، إن الفصول الأربعة في نصف الكـــــرة الشمالي هي :

١- الربيع : ويمتد من الاعتدال الربيعي (٢٠ آذار / مارس) إلى الانقــلاب الصيفي (٢١ حزيران / يونيو) .

٢- الصيف : ويمتد من من الانقلاب الصيفي (٢١ حزيران / يونيو) إلـــى الاعتدال الخريفي (٢٣ أيلول / سبتمبر) .

٣- الخريف : ويمتد من الاعتدال الخريفي (٢٣ أيلـــول / ســبتمبر) إلـــى الانقلاب الشتوي (٢١ أو ٢٢ كانون الأول / ديسمبر) .

٤- الشتاء : ويمتد من الانقلاب الشتوي (٢١ كانون الأول / ديسمبر) إلـــى الاعتدال الربيعي (٢٠ آذار / مارس) .

أما في نصف الكرة الجنوبي ، فالخريف يقابل الربيع ، والشتاء يقـــابل الصيف ، والربيع يقابل الخريف ، والصيف يقابل الشتاء .

ويعتبر وقت الاعتدال (الربيعي أو الخريفي) المناســـبتين الســـنويتين اللتين يكون فيهما النهار والليل متساويين في الطول ، حين تجتاز الشـــمس خط الاستواء

أما الانقلاب (الصيفي أو الشتوي) فهو المناسبتان الســـنويتان اللتـــان تكون فيهما الشمس في أبعد نقطة عن خط الاستواء ، وتبدو ثابتة .

إن أطول أيام السنة ، أي من وقت الشروق حتى الغروب ، هو يـــوم ٢١ حزيران / يونيو في نصف الكرة الشمالي .

الطيـــف الشـــمســـي

إذا أدخلنا شعاعا منتظما من الشمس إلى موشـــور زجـــاجي ثـــم أسقطناه على ورقة بيضاء تحلل لنا ويظهر الطيف مكونا مـــن ســـبعة ألوان متصلـــة . وقد صنع العلماء مطيافا شمســـيا خاصـــا للبحـــوث المختلفة الدقيقة لهذا الغرض .

الكواكب السيارة (١)

الكوكب	القطر الاستوائي بالكيلو متر	الحجم (الكتلـــة) بالكيلو غرام	الكثافة غ/ سم^{٣}	متوسط حرارة السـطح بالستينغراد (مئوية) .
عطارد	٤٨٧٨	$٣,٣٠٢ \times ١٠^{٢٣}$	٥,٤٢٨	١٧٢
الزهرة	١٢١٠٤	$٤,٨٦٩ \times ١٠^{٢٤}$	٥,٢٤٥	٤٦٤
الأرض	١٢٧٥٦	$٥,٩٧٤ \times ١٠^{٢٤}$	٥,٥١٥	١٥
المريخ	٦٧٩٤	$٦,٤١٩ \times ١٠^{٢٣}$	٣,٩٣٤	٥٣ تحت الصفر
المشتري	١٤٢٨٠٠	$١,٨٩٩ \times ١٠^{٢٧}$	١,٣٢٥	١٠٨ تحت الصفر
زحل	١٢٠٠٠٠	$٥,٦٨٥ \times ١٠^{٢٦}$	٠,٦٨٥	١٣٩ تحت الصفر
أورانوس	٥٢٠٠٠	$٨,٦٨٣ \times ١٠^{٢٥}$	١,٢٧١	١٩٧ تحت الصفر
نبتون	٤٨٤٠٠	$١,٠٢٣ \times ١٠^{٢٦}$	١,٦٣٥	١٩٣ تحت الصفر
بلوتو	٢٢٨٤	$١,٢٩ \times ١٠^{٢٢}$	٢,١	٢٢٠ تحت الصفر

الكواكب السيارة (٢)

الكوكب	متوسط بعده عن الشمس بالكم	الدورة النجمية	الدورة حول المحور	متوسط السرعة المدارية كم / بالثانية
عطارد	٥٧,٩٠٩,١٠٠	٨٨ يوما	٥٨ يوما و ١٦ ساعة	٤٧,٨٧
الزهرة	١٠٨,٢٠٨,٦٠٠	٢٢٤,٧ يوما	٢٤٣يوما	٣٥,٠٢
الأرض	١٤٩,٦٠٠,٠٠٠	٣٦٥,٢٦ يوما (٣٦٥ يوما و ٥ ساعات و ٤٨ دقيقة و ٤٦ ثانية)	٢٣ ساعة و٥٦ دقيقة	٢٩,٧٨
المريخ	٢٢٧,٨٤٠,٠٠٠	٦٧٨يوما ٢٤ يوما و ٣٧ دقيقة و ٢٣ ثانية	٣,٩٣٤	٢٢٤,١٣
المشتري	٧٧٨,٣٠٠,٠٠٠	١١,٨٦ سنة	٩ساعات و٥٠ دقيقة	١٣,٠٦
زحل	١,٤٢٩,٤٠٠,٠٠٠	٢٩,٤٦ سنة	١٠ ساعات و١٤ دقيقة	٩,٦٦
أورانوس	٢,٨٧٥,٣.٩,٠٠٠	٨٤,٠١ سنة	بين ١٦ و ٢٨ ساعة	٦,٨١
نبتون	٤,٥٠٤,٤٥٠,٠٠٠	١٦٤,٧٩ سنة	بين ١٨و ٢٠ ساعة	٥,٤٤
بلوتو	٥,٩١٣,٥٠٠,٠٠٠	٢٤٧,٧ سنة	٦ أيام و٩ ساعات	٤,٧٤

كوكب عُطارد

كوكب عُطارد :

هو أقرب الكواكب إلى الشمس إذ يبعد عنها بثمانية وخمسين مليون كم وهو صغير الحجم فقطره يبلغ (٤٨٤٠ كم) أي أن حجمه ٦% من حجم الكرة الأرضية .

ويزن كوكب عطارد جزء من ٢٤ جزء من وزن الكرة الأرضية البالغ (٥ أمامها واحد وعشرين صفراً) ومتوسط بعد عطارد عن الشمس يعادل ٥٨ مليون كم ويتراوح سرعة دورانه ٣٦ ميلاً /ثانية .

ويكون في أقرب نقطة من مداره إلى الشمس و٢٤ ميلاً في الثانية حين يكون في أبعد نقطة من مداره عنها .

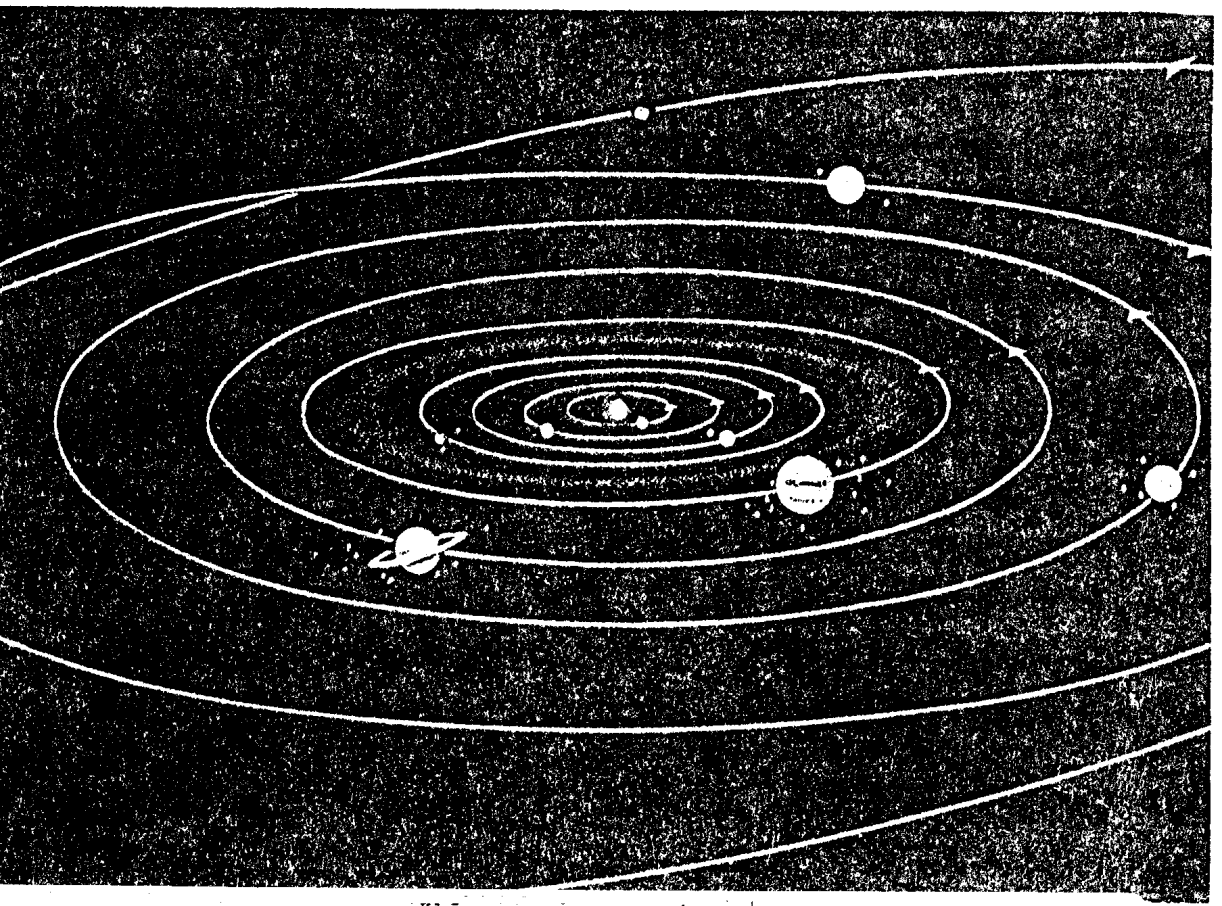
ويدور هذا الكوكب حول نفسه مرة واحدة كل ٥٩ يوماً ، وتصل درجة حرارة الجانب الذي يواجه الشمس منه أثناء الدوران ٤٠٠ درجة مئوية وتكون في الجانب المظلم أبرد بكثير ، ويعود الفرق في درجة الحرارة إلى أمرين أولهما بطئ دورة عطارد ، وثانيهما انعدام الجو .

وجو الكوكب هو الغلاف الغازي الذي يحيط به وجو الأرض وهو الهواء الذي نتنفسه .

وهذا الغلاف الغازي يحجز بعض حرارة الشمس ويمنع حدوثها ، كما يمنع حدوث التغييرات السريعة في درجة الحرارة ، وبسبب ضعف جاذبيته أدى ذلك إلى فقدان غلافه الجوي ما عدا القليل

جداً من غازي الهيليوم و الهيدروجين لذا فهو جرم ميت لا حياة فيه .

بقي أن نعرف أن عام عطارد بالتوقيت الأرضي هو ٩٨٨ يومـــاً وأن يومه بالتوقيت الأرضي يعادل ٥٩ يوماً .



اَلنِّظامُ اَلشَّمسِيُّ وفيهِ اَلكَواكِبُ وَالكُوَيكِباتُ اَلسَّيّارَةُ. أحْجامُ الكَواكِبِ اَلسَّيّارَةِ بِالمُقابَلَةِ مَعَ اَلأرضِ مَضبوطَةٌ تَقْرِيبًا. لكنَّ المَفْروضَ أنْ تكونَ مَداراتُ اَلسَّيّاراتِ اَلأرْبَعِ اَلخارِجِيَّةِ أكبَرَ كَثيرًا فَبْلوتو أبعَد ١٠٠ مَرَّةٍ عَنِ اَلشَّمسِ مِنْ عُطارِدَ. أمّا أسْماءُ اَلسَّيّاراتِ فهيَ بِحَسَبِ بُعْدِها عَنِ اَلشَّمسِ: عُطارِدُ، الزُّهَرَةُ، الأرضُ، المِرّيخُ، المُشْتَري، زُحَلُ، أورانوسُ، نِپتون، وَبْلوتو، ويتداخَلُ مَدارا بلوتو ونِپتون في جُزْءٍ مِن مَسارَيْهِما. وَتَقَعُ اَلكُوَيكِباتُ بينَ مَداري المِرّيخِ وَالمُشْتَري.

كوكب الزُهرة

كوكب الزهرة :

من أكثر الكواكب تألقاً ولمعاناً إذ تلألأ في السماء كالماسة صافية بعد الغروب أو قبل الشروق .

وتكاد تكون الزهرة هي والأرض توأمين في الحجم . إذ تبلغ حجمها ٩٢% من حجم الأرض أما كتلتها فهي ٨١,٤% كتلة الأرض إلا أن بعدها عن .الشمس يبلغ مسافة ١٠٨ مليون كم ، إذ يبلغ قطرها ١٢١٠٤ كم ، ونستقبل ضعف ما تستقبله الأرض .

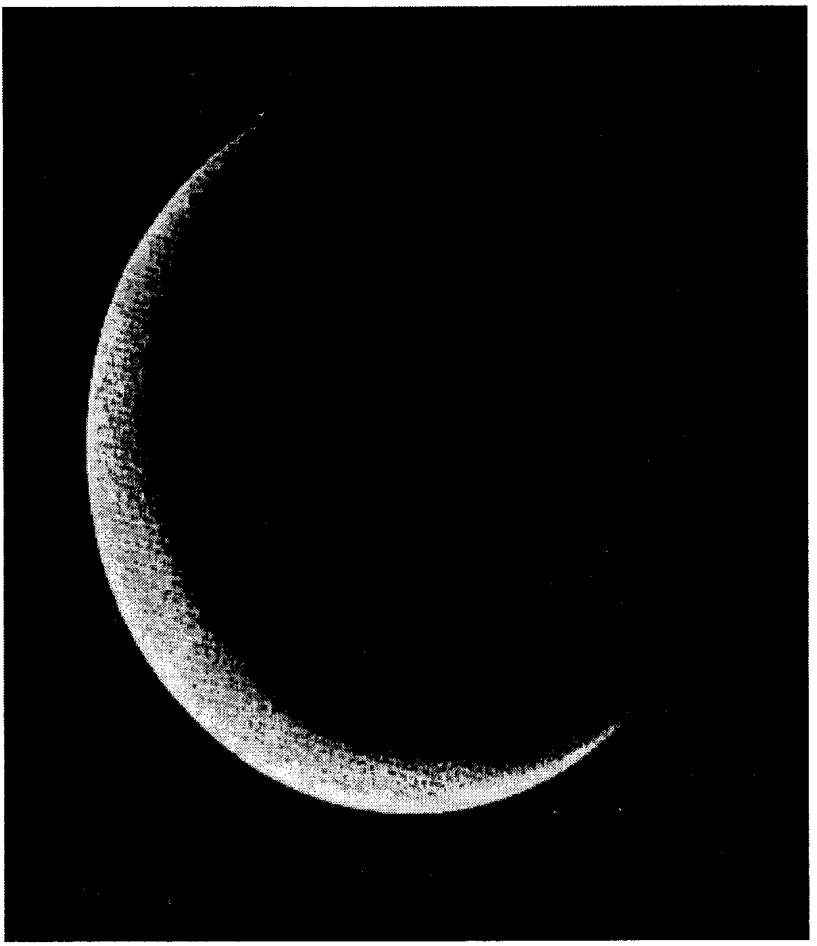
وغلاف الزهرة يحتوي على غاز الأوكسجين وبخار الماء السميك وهي بأجزاء ضئيلة إلا أن كثافتها العالية جداً تعكس نور الشمس الساقط عليه ، ومع هذا . . . فهذا لا يمنع من تكون غاز ثاني أوكسيد الكربون الخانق بنسبة ٩٠% ومن غاز النيتروجين بنسبة ٣% إضافة إلى غاز الهيدروجين .

وللمعان وبريق وتتلألأ كوكب الزهرة فقد أحاطه القدماء بنوع من القداسة وقد أسماه البابليون " عشتروت" وهو عندهم يجسد روح آلهة الحب والجمال . وأسماه الإغريق " أفروديت" ، وهو عندهم كذلك كآلهة للحب والجمال .

أما العرب في الجاهلية فقد أطلقوا عليه اسم " العزّى" مؤنث " الأعزّ " وكان في مكة صنم خاص بها وقد وصفه الشعراء بـ " نجمة

الصباح" أو " نجمة المساء " .

وسنة الزهرة هي ٢٢٥ يوماً بالتوقيت الأرضي أما اليوم فيها فهو ٢٤٤ يوماً بالتوقيت الأرضي ، ومن هذا يلاحظ أن يوم الزهرة أطـــول من سنتها .



(والزهرة أوجه كالقمر لوقوعهما داخل فـــلك الأرض ومن الصعـب جـــداً مشـــاهدة عُطارد ، ولكن الزهرة ألمع الأجرام السماوية ليلاً ، وتظهر إما فـــي المســـاء أو فـــي الصباح الباكر وتلف الزهرة طبقة كثيفة من الغيوم تحجب سطحها) .

المجموعات النجمية (الكويكبات)

- أ -

الأسد : (برج)

يطلق في الفلك على البرج الخامس والكوكبة التي يحتويها ، وهو مشتق من أسد نيميان الذي قتله هرقل كما تقول الأساطير الإغريقية القديمة ، وألمع نجمين في الكوكبة قلب الأسد والصرفة ، وبها أربع منازل قمرية هي الصرفة والجبهة والزبرة والطرف .

- ب -

الباطية : (كوكبة)

توجد في منطقة قلب الأسد ، التي تحتوي أجزاء كبيرة من كوكبات الباطية (الكأس) والشجاع (الحية المائية) والسرطان ، وهي تمثل صورة من قصة الطوفان الذائعة .

- ت -

التنين : (كوكبة)

تتجمع حول القطبية والدب الأصغر ، وهي كوكبة مألوفة لأنها لا تغرب أبدا ، فهي بمرأى منا في كل وقت من أوقات الليل ، وفي كل فصل من العام . وعندما كان محور الأرض فيما مضى (٥٠٠٠ سنة) يتجه في اتجاه مخالف لاتجاهه اليوم ، كانت السماء تدور حول نقطة في كوكبة التنين .

- ث -

الثور : (برج)

كوكبة تقع في البرج الثاني ويمثلها الجزء الأمامي من الثور ، وتذكر الأساطير الإغريقية ، أن زيوس اتخذ هيئة الثور ، أو أرسل ذلك الحيوان ليحمل يوروبا فوق البحر إلى جزيرة كريت . وبالكوكبة نجم عملاق أحمر هو الدبران ، كان يهتدي به قديماً في الملاحة وبها عنقودان هما : الثريا والقلاص .

- ج -

الجدي : (برج)

كوكبة جنوبية في البرج العاشر ، بها المنزلة القمرية (سعد الذابح) ، ويطلق اسم مدار الجدي على أقصى دائرة عرض جنوبية على سطح الأرض ، تتعامد عليها الشمس عندما تقع في ذلك البرج ، والكوكبة تقع بين كوكبتي الدالي والقوس ، ويمثلها القدماء بصورة جدي أو نصف جدي ذيله سمكة .

- ح -

الحوت : (برج)

كوكبة تقع تحت المرأة المسلسلة مباشرة ، ويمثلها الأقدمون

بسمكتين بين ذيلهما رباط ، وهي تقع في البرج الثاني عشر ، وكان تقهقر الاعتدالين سبباً في انتقال الاعتدال الربيعي غرباً من كوكبة الحمل إلى الحوت . وألمع نجوم الكوكبة نجم مزدوج .

- خ -

خلية النحل :

أو النثرة ، جمع من النجوم يعرف بالنثرة أو خلية النحل ، يمتاز بضوئه الساطع ، ويقع في برج السرطان ، ولا يرى بالعين المجردة إلا كبقعة غير واضحة بين التوأمين والأسد .

- د -

الدلو : (برج)

أو ساكب الماء أحد البروج الاثني عشر ،ـ تنزله الشمس في أواخر يناير (كانون الثاني) وأوائل فبراير (شباط) ، وتقع فيه ثلاثة منازل للقمر ، هي سعد السعود ، وستعد بلع ، وسعد الأخبية ، ولقد تخيل القدماء الكوكبة الواقعة في هذا البرج ، وهي بنفس الاسم ، رجلاً يسكب الماء من قدر .

- ذ -

الذنب :

نجم يقع في منطقة الطائر التي تحتوي إلى أجزاء كبيرة من كوكبات : العقاب والحية والحواء والرامي والسهم . وهو أحد أجزاء

المثلث البهي المكون من النجوم الثلاثة : النسر الطائر ، والنسر الواقع ، وأنف الدجاجة أو الذنب .

- ر -

الرامي :

أو القوس ، كوكبة في البرج التاسع ، تحل فيها الشمس قرب المنقلب الصيفي ، ويقع جزء منها في الطريق اللبنية ، وتحتوي على كثير من السدم والعناقيد والنجوم المتغيرة ، ويمثل الكوكبة مخلوق نصفه رجل ونصفه حصان ، وقد جذب قوسه لكي يطلق سهماً ، أما ثاني نجوم هذه الكوكبة اللامعة يسمى عرقوب الرامي .

- ز -

الزهرة : (كوكب)

ثاني كوكب في البعد عن الشمس ، ويقع بين عطارد والأرض ، وهو ألمع جرم سماوي باستثناء الشمس والقمر ، واكثر الكواكب اقتراباً من الأرض ، وله أوجه كالقمر ، ويتغير حجم قرصه ويصغر إذا ما صار بدراً ، ويكبر وهو هلال ، وذلك لبعده عنا في الحالة الأولى ، واقترابه في الثانية .

- س -

السفينة : (كوكبة)

كوكبة تضم عدداً عظيماً من النجوم ، ويطلق عليها اسم (أرجو)

نسبة إلى السفينة التي قاد فيها البطل جاسون بحارته وراحوا يبحثون سدى عن الجزة الذهبية ، كما تقول الأسطورة الإغريقية القديمة .

وكوكبة السفينة من الكبر بحيث تقسم عادة إلى ثلاث كوكبات صغيرة هي القرنية ، والمؤخرة ، والشراع .

- ش -

الشجاع : (كوكبة)

كوكبة جنوبية ، تقع أسفل كوكبات الغراب والباطية والعذراء والأسد والسرطان ويمثلها ثعبان طويل ماتو . وألمع نجوم هذه الكوكبة عنق الشجاع ، وهو نجم مزدوج لا ترى أفراده إلا بالمنظار الفلكي .

- ص -

الصليب الجنوبي : (كوكبة)

تقع في منطقة الصليب الجنوبي ، التي تحتوي على كوكبتين هما قنطورس والصليب الجنوبي ، ولما كان الصليب الجنوبي يحوي عدداً من النجوم اللامعة في منطقة صغيرة نسبياً ، اعتبر من مميزات السماء الجنوبية .

كما أن الدب الأكبر من مميزات السماء الشمالية . هذا والخط الطويل في الصليب الجنوبي يشير من ناحية إلى القطب الجنوبي ، ومن الناحية الأخرى إلى باء الغراب ، عابراً قنطورس .

- ض -

الضوء القرمزي :

يكون ضوء الشمس عقب مغادرته لها وأثناء سريانه في الفضاء قبل التقائه بالأرض ، مزيجاً من جميع الألوان التي يحللّه إليها جو الأرض ، هذا الفعل ، فعل الجو في تحليل ضوء الشمس ، يرجع إليه كثير من جمال الأرض ، يرجع إليه زرقة السماء وشروق الشمس وغروبها ، وألوان السحب عند الشروق والغروب ، والضوء القرمزي الذي هو أبهى الألوان جميعاً .

- ط -

الطريق اللبني :

أو سكة التبانة ، منطقة عريضة تشبه طريقاً أبيض في السماء ، يحتوي على عدد كبير من النجوم ، فضلاً عن عدد من المجموعة الشمسية ، والمعروف أن المجرة تدور حول محور عمودي على مستوى الطريق اللبني ، في حوالي مائتي مليون سنة ضوئية ، ويوجد بها بضع مناطق مظلمة تسمى بالسدب المظلمة ، تقسم الطريق اللبني جزئين لمسافة تبلغ ثلث امتداده .

- ع -

العقرب : (برج)

تقع في البرج الثامن ، تشبه العقرب إلى حد ما ، وفيها نجم

عملاق أحمر هو قلب العقرب يرافقه نجم أخضر ، وبالكوكبة ثلاثة منازل قمرية ، هي الإكليل ، والقلب ، والشولة .

- غ -

الغول :

أو باء فرساوس ، ثاني نجم في اللمعان في كوكبة فرساوس ، وهو نجم متغير ، كان تغيره معروفاً من قديم الزمان ، وهو مجموعة ثنائية تتألف من نجمين ، أحدهما لامع والآخر مظلم ، يدور كل منهما حول الآخر مرة في كل يومين وإحدى وعشرين ساعة ، ويكسف أحدهما الآخر في خلال ذلك الدوران .

- ف -

الفرس الأعظم : (كوكبة)

كوكبة شمالية تقع جنوب غربي المرأة المسلسلة ، يمكن مشاهدة أربعة نجوم لامعة على هيئة مربع ، ثلاثة منها تابعة ، أمّا الرابع فهو ألمع نجم في المرأة المسلسلة ، وألمع نجوم الفرس الأعظم هي ، متن الفرس ، ومنكب الفرس ، وجناح الفرس ، وبالكوكبة منزلتان قمريتان هما الفرع الأول والفرع الثاني .

- ق -

قنطورس : (كوكبة)

كوكبة ضوئية ، بها ثالث نجم لامع في السماء ، وهو رجل

قنطورس الأول الشعري اليمانية ، والثاني سهيل .

وبالكوكبة أقرب نجمتين إلى المجموعة الشمسية هما : رجل قنطورس ، والأقرب القنطوري .

– ك –

كلاب الصيد : (كوكبة)

تقع كلها تقريباً في منطقة ٥ ، وهي تحتوي النجم المزدوج ألف كلاب الصيد ، الذي يمكن تعيينه في السماء برسم خط من ألف الدب الأكبر إلى جيمه ، ثم مده إلى مثل طوله مرة ونصف مرة . والنجم الرئيسي في هذه الكوكبة هو من المرتبة الثالثة .

وتحتوي هذه الكوكبة كذلك السديم اللولبي الذي يعرف عادة باسم " الدوامة " .

– ل –

اللورا : (كوكبة)

أو السليان ، وتقع في المنطقة السابعة ، وتحتوي على نجم ساطع من المرتبة الأولى هو (ألف اللورا أو النسر الواقع) ، وهو ألمع نجم في السماء الشمالية . ويرى بسهولة من جميع أنحاء نصف الكرة الأرضية الشمالي ، وكذلك من جزء كبير من نصف الكرة الأرضية الجنوبي .

- م -

المرأة المسلسلة : (كوكبة)

أو (أندروميدا) ، تقع في جنوب ذات الكرسي ، وفي غرب الفرس الأعظم ، بها ألمع سديم حلزوني ، وألمع نجوم الكوكبة هي (رأس المسلسلة ، والرشا ، ورجل المسلسلة) .

وقد سميت أندروميدا نسبة إلى ما جاء في الأسطورة الإغريقية القديمة ، التي تصور أندروميدا مشدودة من ذراعيها الممدودتين بسلسلة إلى صخرة في البحر .

- ن -

النهر : (كوكبة)

من أكبر الكوكبات ، يحتوي على نحو (٣٠٠) نجم ترى بالعين المجردة ، ومع ذلك فليس فيها غير آخر النهر نجم فوق المرتبة الثالثة في اللمعان . والكوكبة تمتد صوب الجنوب ، بحيث يصب النهر في كوكبة الشجاع .

- هـ -

هالة :

الضوء الدائري المحيط بالشمس أو بالقمر ، الذي يظهر تحت ظروف بعينها ، ويساعد على ظهوره وجود مواد معلقة في الغلاف الجوي ، ويتلون الضوء في بعض الأحيان نتيجة الانكسار .

والهالة عادة تكون أكثر وضوحاً قرب القطبين .

- و -

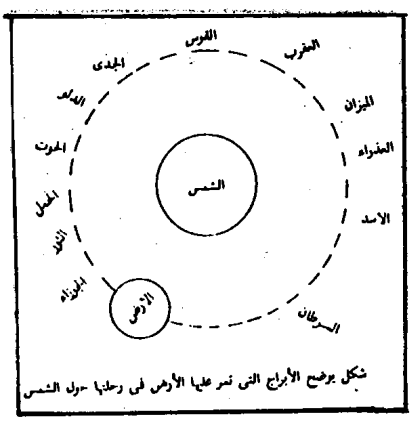
وحيد القرن : (كوكبة)

أو مكورن ، تقع في المنطقة المسماة الشعري اليمانيـــة ، وهـــي المنطقة التي تحوي طائفة من الكوكبات تمثل الجبار محوطاً بحيوانات ، وهو يشمل كل كوكبتي الجبار والكلب الأصغر ، كما يشـــمل أجـــزاء كبيرة من كوكبات (الكلب الأكبر) و(الثور) و (الأرنـــب) ، وأهمـــها جميعاً كوكبة مكورن أو(وحيد القرن) ، نسبة إلى (الحيوان ذي القـــرن الواحد) ، الذي يعيش في وسط إفريقيا .

- ي -

اليمامة : (كوكبة)

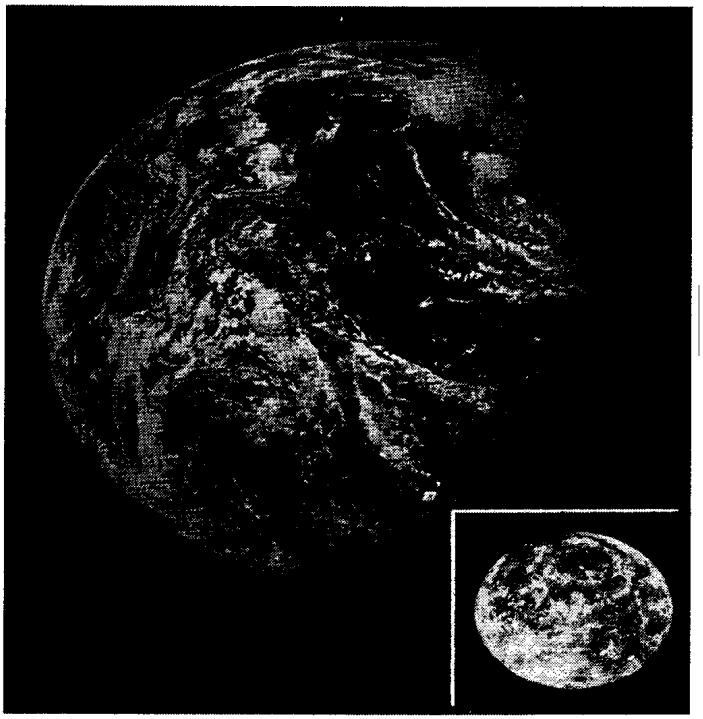
تقع ضمـــن مجموعة عظيمة من الكوكبات ، تشـــمل (أرجـــو أو السفينة) ، و(الغراب) ، و(الأرنب) ، و(الشجاع) أو (الحية المائيـــة) ، (والباطية) (الكأس) ، ويرى البعض أن كوكبة اليمامة تمثل صورة مـــن قصة الطوفان المعروفة .



شكل يوضح الأبراج التي تمر عليها الأرض في رحلتها حول الشمس

الأرض

في عام ١٧٥٥ تصور الفيلسوف " كانت " الكون عند بدء تكونـــه بسحابة من غـــاز وأتربة على شكل كرة تقريباً أطلق عليها اســـــم " السديم" .



فقد بدأت هذه الكرة بدوران بطيء ثم ازدادت ســـرعة دورانـــها بازدياد انكماشها فازداد ضغطها الداخلي مما رفع من درجة حرارتـــها مولدة بذلك طاقة هائلة ثم أصبح السديم ، وبعد ذلك أصبح نجماً هـــائلاً فبدأ كالشمس ونتيجة لدوران هذه الكـــرة وزيـــادة انكماشـــها تنـــاثرت أجزاؤها مكونة ما عرف فيما بعد بالكواكب والنجوم والمجرات .

وبتأثير قوة الجاذبية دارت هذه الكواكب حول الشمس في مدارات معينة . . وبمرور الزمن بردت هذه الكواكب التي تعد كرتنا الأرضية واحدة منها .

في بداية الثلاثينات تصور الفلكي (جورج ليمنز) الكون عند بدأ نشأته بكرة متماسكة عظيمة الحجم عالية الكثافة . . إنها كرة مكونة من غبار وغاز تصل حرارتها إلى بلايين البلايين من الدرجات المئوية تدعى (البيضة الكونية) وقد انفجرت هذه البيضة انفجاراً هائلاً مكوناً نوايا النجوم التي تناثرت بسرعة فائقة في كل اتجاه وبفعل الجاذبية شكلت كل مجموعة من النجوم والكواكب مجرّة واستغرق ذلك زمناً قدرّ ما بين ٢٠ – ٦٠ بليون سنة .

أما العالم (جامو) فقد قال في عام (١٩٤٨) بأن الكون كان عبارة عن فضاء مملوء بالبروتونات وبفعل الجاذبية انضمت هذه البروتونات

لبعضها مكونة بذلك كتلة من الغاز الكثيف الساخن جداً ثم انفجرت هذه الكتلة الغازية تحت تأثير الضغط الهائل مكونة سحباً غازية في جميع الاتجاهات ثم أصبحت هذه السحب المبعثرة فيما بعد نجوماً مختلفة الحجوم والإضاءة ، وبفعل الجاذبية تجمعت هذه النجوم في مجموعات كبيرة تدعى المجرات أما الكواكب فقد تكونت نتيجة الاصطدام بين النجوم .

لقد ذهب العلم أن أصل الكون هو أن جميع المجرات مكونة من عناصر هي بعض عناصر الأرض . فالإنسان والحيوان والنبات والأرض والنجوم والمجرة ما هي إلا ذرات .

فالذرة هي المادة الخام التي تكون منها كل هذا الكون وما الإلكترونات والبروتونات والنيترونات إلا لنبات هذا الكون الذي أطلق عليه العلماء سديم ومعناه " دخان" .

وصدق الله العظيم القائل في الآيات ١٥ – ١٦ من سورة التكوير : ﴿ فَلا أُقسِمُ بِالخُنَّسِ ۞ الجَوَارِ الكُنَّسِ﴾ .

والجوار الكنس هي الكواكب والأقمار والكويكبات التي تجري حول نفسها وحول غيرها في نفس الوقت .

فمجرتنا درب التبانة عبارة عن قرص قطره نحو من ١٠٠,٠٠٠ سنة ضوئية والأرض والشمس والكواكب تقع من هذا القرص على بعد ٣٠,٠٠٠ سنة ضوئية من مركزه وعلى بعد ٢٠,٠٠٠ سنة ضوئية من أقرب طرف له وهي تقع من ارتفاع القرص قرب أوسطه .

أما أقرب المجرات إلى مجرتنا فتبعد حوالي ٧٥٠ ألف سنة ضوئية .

إن الأرض التي ننام على ظهرها تبدو لنا ساكنة وهي في الواقع غير ذلك .

إذ أنها تدور حول نفسها بسرعة ١٠٤٤ ميل / الساعة عند خط الاستواء وتدور حول الشمس بسرعة ٦٧ ألف ميل / الساعة والأرض مع المجموعة الشمسية تدور حول المجرة بسرعة ٤٩٧ ألف ميل /

الساعة والمجرة بما فيها الأرض تدور حول نفسها وحول الشمس ومع الشمس حول المجرة ومع المجرة في الفضاء .

لقد ظل الاعتقاد بكروية الأرض سائداً إلاَّ أن العصر الحديث أثبت بحساباته الدقيقة وأجهزته وعقول العلماء الجبارة أن الأرض ليست كرة تماماً ولكنها بيضاوية الشكل تدق عند طرفيها (قطبيها) وتنفتح قليلاً عند وسطها ، فقد دلت القياسات الدقيقة بأن طول قطر الأرض الذي يصل بين قطبيها الشمالي والجنوبي يبلغ ٧٩٢٠ ميلاً وقطرها الاستوائي المتعامد معها يبلغ ٧٩٢٦ ميلاً .

فالقطر الاستوائي إذن لا يزيد إلا ١٦ ميلاً فقط عن القطر القطبي .

قال الله تعالى في الآية ٤١ من سورة الرعد :

﴿ أولَم يَرَوا أَنَّا نَأتي الأرضَ نَنقُصُها ﴾

وقال الله تعالى في الآية ٣٠ من النازعات :

﴿ والأرضَ بعدَ ذلكَ دَحَاها ﴾

وكلمة دحاها تعني لغوياً بسطها أو دفعها وحركها ، ودحاها أي جعلها كالبيضة .

إن الأرض هذه الكرة العظيمة يبلغ طول قطرها ٧٩٢٠ ميلاً ومحيطها ٢٤٨٨٠ ميلاً .

إلا أنها كما علمنا ليست كاملة الاستدارة وهي تدور حول نفسها في كل يوم وفي نفس الوقت تسبح في الفضاء حول الشمس بسرعة

كبيرة تقدر بثمانية عشر ميلاً ونصف في الثانية الواحدة فتتم دورة كاملة في زمن مقداره سنة ومسارها حول الشمس دائري يبلغ طوله نصف قطره (٩٣) مليون ميل .

وبدوران الأرض حول نفسها من الغرب إلى الشرق تتحرك الأجرام السماوية كلها من الشرق إلى الغرب حركة ظاهرية فتشرق الشمس والنجوم تحت الأفق وترتفع في السماء رويداً حتى تبلغ أقصى ارتفاعها عندما تعبر الخط الذي ينصف فيه السماء من الشمال إلى الجنوب ثم تتخذ غرباً إلى أن تغيب تحت الأفق وتختفي إلى أن تعود إلى الظهور من الشرق في اليوم التالي وينشأ عن هذه الحركة أهم الظواهر وهي ظاهرة الليل والنهار **﴿وجعلنا الليل والنهار آيتين فمحونا آية الليل وجعلنا آية النهار مبصرة لتبغوا فضلاً من ربكم ولتعلموا عدد السنين والحساب وكل شيء فصلناه تفصيلا﴾** .

يحيط بالأرض غلاف رقيق من الهواء يبلغ سمكه حوالي ١٢٠ ميلاً وتقل كثافته تدريجياً مع الارتفاع فالهواء القريب من سطح الأرض ويتكون من غاز الأزوت ٧٨% والأوكسجين ٢١% وغازات الأرجون وثاني أوكسيد الكربون والهيدروجين والهيليوم بنسبة ١% وترتفع طبقة الغاز امتداداً في الفضاء إلى مسافة ٨٠٠ كيلو متراً ولكن معظم هواء الجو يقع ضمن نطاق ١٦ كيلومتر فوق سطح الأرض الذي تشده الجاذبية ويتناقص كلما ارتفعنا .

وثقل درجة الحرارة التي تمتصها الأرض من الشمس تسخّن

الهواء الملامس لسطح الأرض ويتمدد فيخف وزنه ويندفع في الطبقات العليا وتهبط درجة حرارته . وثلاثة أرباع الوزن الكلي للهواء تقع في الطبقة القريبة من سطح الأرض والتي لا يتجاوز سمكها سبعة أميال وتتكون السحب عادة على أثر ذلك على ارتفاعات أقصاها ستة أميال .

والأرض كما أوضحنا كوكب سيار تدور حول الشمس فهي تابعة وليست متبوعة إلا من القمر .

والأرض كوكب متحرك ضمن المجموعة الشمسية تشتمل في مكوناته على مائة عنصر هي مجموع تكوّنها تمثل عناصر الماء والتراب ، والطين الدعامة الأولي في بنيتها .

لقد تغيرت الأرض خلال ملايين السنين بعد انفصالها فتجمدت قشرتها وغطت المياه ٧١% من سطحها أما الـ٢٩% الباقية من السطح فقد تشكلت منها قاراتها .

إننا نعلم أن الأرض تبعد عن الشمس نحو ٩٣ مليون ميلاً وهي تتألف من عدة طبقات فالقشرة الخارجية لها تحوي صخور الغرانيت والبازلت أما ما تحت القشرة فيبلغ سمكها ٦٠ ميلاً .

وتوجد طبقة متوسطة سمكها ١٨٠٠ ميل (وهي غير مكتشفة بعد) .

أما الطبقة المركزية فيبلغ سمكها ٢١٠٠ ميل ويعتقد العلماء أنها مؤلفة من انصهار الحديد والنيكل .

الغلاف اليابس وجوف الأرض

تشكل اليابسة نحو ¼ مساحة سطح الأرض وهي القارات الخمس : أما الأعلام التي تستوي على صفحة الطبيعة والتي يراها الإنسان كبيرة ، أعني الجبال والمرتفعات . إن هي إلا بسيطة في الحساب الكوني وفي الجدول الزمني للطبيعة . وما هي إلا صفحة في كتاب الكون ، أو فصل في سجل الوجود .

ويمكن تشبيه المرتفعات الجبلية فوق سطح الكرة الأرضية بالقشرة للبرتقالية إذا ما قورنت بالأحجام والأوزان التي في الكون : فهي لا تربو عن تناسب القشرة للبرتقالة .

وتتكون صخور القشرة الأرضية من العناصر الآتية .

وأكاسيدها بالنسبة المئوية الموضحة أمام كل منها :

١- الأوكسجين **%٤٦,٧**

٢- السلكون **%٢٧,٧**

٣- الألومنيوم **%٨,٠٧**

٤- الحديد **%٥,٠٥**

٥- الكالسيوم **%٣,٦٥**

٦- الصوديوم	%٢,٧٠
٧- البوتاسيوم	%٢,٦٠
٨- المغنيسيوم	%٢,٠٨
٩- التيتانيوم	%٠,٦٢
١٠- الأيدروجين	%٠,١٤
١١- السليكا	%٥٩,٠٧
١٢- الماء	%١,٣٠
١٣- التيتانيا	%١,٠٢
١٤- الألومنيا	%١٥,٢٢
١٥- أكسيد الحديدوز	%٣,٠٧
١٦- الجير	%٥,١٠
١٧- الصودا	%٣,٧١
١٨- البوتاسيا	%٣,١١
١٩- المغنيسيا	%٣.٤٥

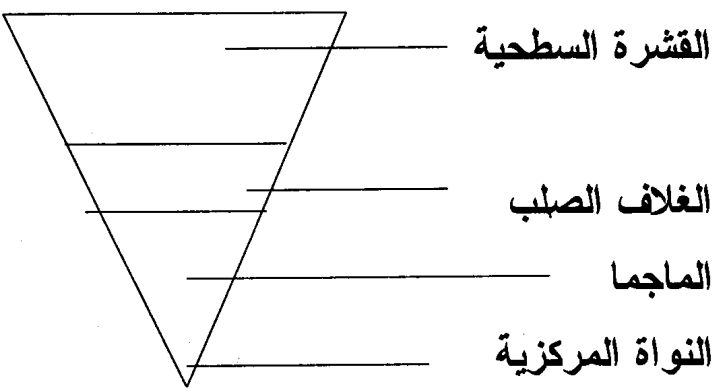
مع تطور العلوم وزيادة الأبحاث والكشف عن بعض أسرار ما فـــي الكون ، فإننا إذا ما أخذنا قطاعاً من الأرض نجد أنه يتكون من : -

١- القشرة السطحية .

٢- الغلاف الصلب .

٣- الماجما .

٤- النواة المركزية .



أما الغلاف الأكبر فيتكون من عدة أغلفة من الخارج إلى الداخل : ويمثل التكوين الشامل للأرض في الفضاء الكوني : ويضم :

١- الغلاف الجوي .

٢- الغلاف المائي .

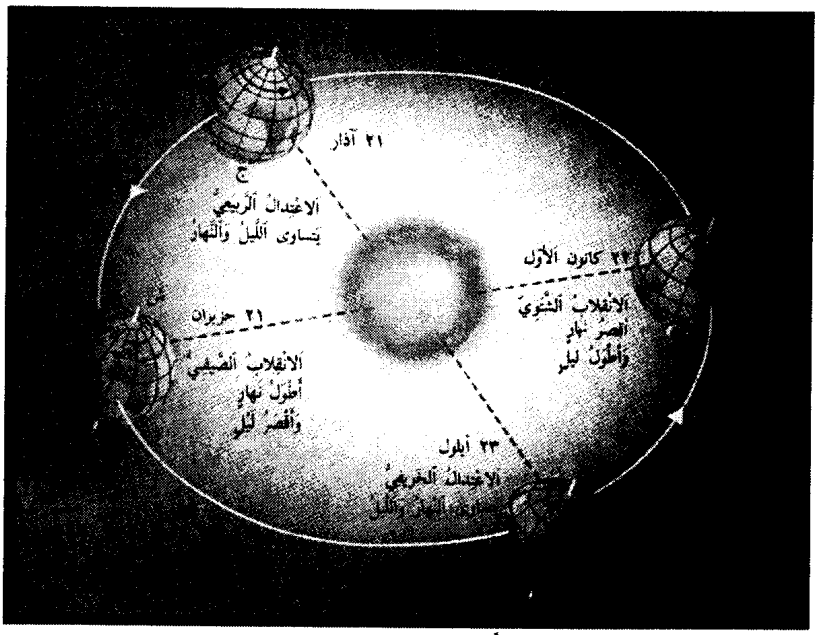
٣- الغلاف اليابس .

٤- الغلاف الباطني وهو جوف الأرض .

علماً أن الأرض تتم دورتها حول الشمس كل ٣٦٥ يوماً و ٥ ساعات و٤٨ دقيقة و ٤٦ ثانية ويتولد منها الفصول الأربعة .

وثانيةٍ كما أسلفنا (حول نفسها) ويتولد منها الليل والنهار ودورانها كل ٢٣ ساعة و٥٦ دقيقة و٤ ثواني .

والأرض أكبر من القمر بخمسين مرة . ويبعد القمر عن الأرض بـ (٣٨٤٤٠٠ كلم) .



مدار الأرض يظل ميلان المحور ثابتاً طوال السنة . ففي حزيران يواجه القطب الشمالي الشمس فيكون صيف في نصف الكرة الشمالي وشتاءاً في النصف الجنوبي . وفي كانون الأول يواجه القطب الجنوبي الشمس فيكون صيف في نصف الكرة الأرضية الجنوبي وشتاءاً في نصفها الشمالي .

ولتحديد الوقت ومعرفته فقد أوجدت خطوط طول وهمية على سطح الكرة الأرضية وهي ٣٦٠ خطاً .

أما عدد خطوط العرض ، فهي تساعد علـــى معرفـــة توزيـــع المناطق المناخية على الأرض وتتألف من ١٨٠ خطاً وينصّف الكـــرة الأرضية يسمى خط الاستواء .

حجم الأرض :

إن حجم الأرض فيقدر بـــ ١,٠٨٣,٢٠٧,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠ م^{٣} .

وزن الأرض :

وزنها ٦٠٠٠ مليون مليون مليون طن .

مساحة الأرض :

مساحة الأرض هي ٥١٠,٠٦٦,١٠٠ كم^{٢} ، وإن عمـــر الأرض هو (٥) مليارات سنة تقريباً .

الضغط الجوي :

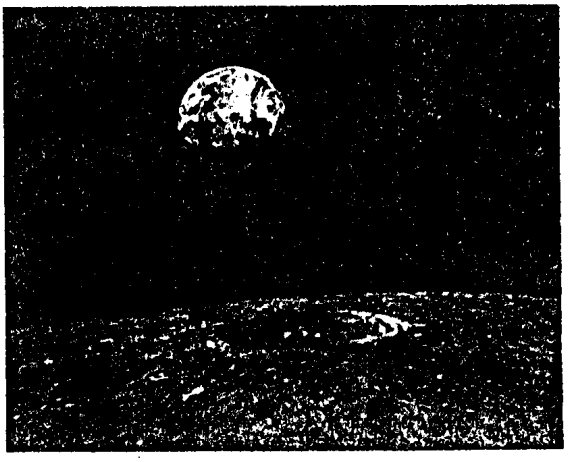
والضغط الجوي هو القوة التي يضغط بها وزن الهواء بمعدل كيلو غرام واحد على السنتيمتر المربع أو ١٠١٣٠٢ ملي بار (وحدة ضغط) ويختلف الضغط الجوي من مكان لآخر .

المنـــاخ :

المناخ هو معدل حالة الطقس المسيطر في مكان ما على مدة عدة سنين .

الطقـــس :

الطقس هو نتيجة لحالات في جو الأرض ، وهذه الحالات تختلف لعدة أسباب أهمها الوقت من السنة وحالة الطقس هي أوضاع الضغط ودرجة الحرارة والرطوبة (رطوبة الهواء) والرياح والغيوم وهطول المطر ومدى الرؤية .

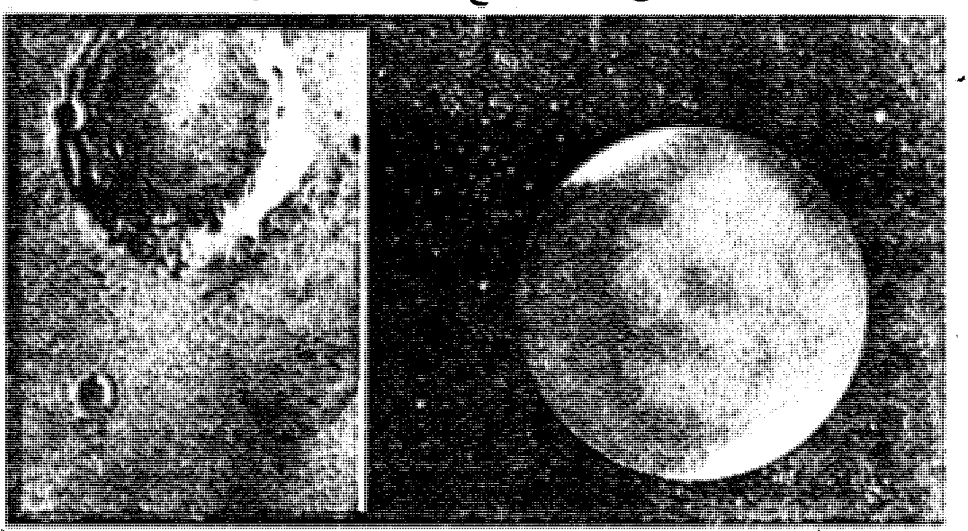


صورة للأرض أخذت من سطح القمر

كوكب المريخ (الكوكب الأحمر)

المريخ كوكب رطب فاتر تهبط درجة الحرارة عند قطبيه إلى ١٢٥ درجة تحت الصفر ، وسطحه بر لا بحر فيه ولا ماء .

يعتبر المريخ الكوكب الرابع حسب بعده عن الشمس ويبعد عن الشمس مسافة ١٤ ميل أي ٢٨٨ مليون كم أي أن مداره يأتي بعد مدار الأرض ولهذا فإن فترة دورته المدارية أطول من فترة الأرض حول الشمس ، والجاذبية على سطحه تبلغ ثلث جاذبية الأرض .



المريخ وقمراه فوبوس (إلى اليسار) وديموس : وليس للمريخ غطاء غيمي لذا يمكن مشاهدة سطحه الأحمر بسهولة وجوه رقيق للغاية يتألف في غالبيته من ثاني أوك سيد الكربون ويغطي سطحه عدد من الفوهات البركانية صورتها السوابر الفضائية (في الإطار صورة مكبرة لبعضها) يمكن مشاهدة سطحه الأحمر بسهولة .

كما أن دورته المحورية تساوي دورة الأرض أي حوالي ٢٥ ساعة ونظراً لضعف جاذبية المريخ وعدم توقع وجود الأوكسجين الخالص مثل الأرض ، إلا أن غاز ثاني أوكسيد الكربون وبعض النيتروجين كانا متوافران بنسبة ٣% مع كمية ضئيلة من بخار الماء .

ونظراً للمسافة البعيدة عن الشمس فإن درجة حرارته تبلغ عند خط الاستواء ما بين (٥ - ١٥)°س وتهبط بالليل إلى (- ٧٠) °س .

وتظهر معالم التجمد واضحة عليه خاصة في قطبيه الشمالي والجنوبي .

يدور حول المريخ تابعان صغيران هما : فوبوس و قطره يقارب عشرة أميال ويبعد عن المريخ مسافة ٥٨٠٠ ميل ويتم دورته حوله كل ٧ساعات و ٤٠ دقيقة .

أما ديموس فيبلغ قطره (٥) أميال وهو يبعد عن المريخ مسافة (١٤٦٠٠) ميلاً ، ويتم دورته حوله كل ثلاثين ساعة و ٢٠ دقيقة .

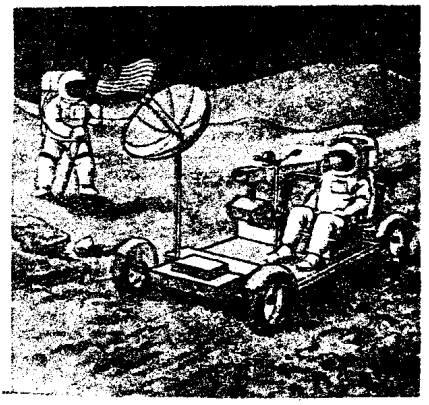
ويدور فوبوس حول المريخ ٣مرات في اليوم فيما يدور ديموس مرة واحدة في اليوم . وهو يدور حول الشمس دورة كاملة كل ٦٨٧ يوماً و٢٣ ساعة . وسرعته في مداره حول الشمس ٢٤,١١ كيلومتراً في الثانية ، ولا يتجاوز قطر المريخ عن ٤٢١٥ ميلاً أي ٦٧٩٠ كم إلا أنه أكبر قليلاً من نصف قطر الأرض .

ويشبه يومه يوم الأرض ولا يزيد عليه إلا بمقدار ٣٧ دقيقة فقط ، أما سنته فهي ٦٨٧ يوماً بالتوقيت الأرضي .

علماً أن المريخ هو كتلة من الغاز والمواد الذائبة وهو لا يصلح للحياة أبداً .

المركبات الفضائية ومهماتها وتواريخ إطلاقها والبلد الذي أطلقها .

فضائيو العالم



المجموع :(٢١٤)

١٢٥ أميركياً (بينهم ٨ نساء) .

٦٧ سوفيتياً (بينهم امرأتان) .

٣ ألمان غربيون

٢ فرنسيان

٢ بلغاريان .

وواحد من كل من الدول الآتية : سوريا ، المملكة العربية السعودية ، أفغانستان ، تشيكوسلوفاكيا ، كندا ، بولندا ، الهند ، ألمان الشرقية ، هنغاريا ، كوبا ، مونغوليا ، فيتنام ، رومانيا ، المكسيك ، هولندا .

الأكبر سناً بين الفضائيين

أكبرهم سناً : كارل هينايز ، ٥٨ سنة ، أمريكي .

أكبر السوفيتيين سناً : جورجي غريشكو ، ٥٣ سنة .

أكبر النساء سناً : شانون لوسيد ، ٤٢ سنة ، أميركية .

أكبر السوفيتيات سناً : سفتيلا سافيتسكايا ، ٣٥ سنة

الأصغر سناً بين الفضائيين

أصغرهم سناً غرمان تيتوف ، ٢٥ سنة ، سوفياتي .

أصغر الأميركيين سناً : سالي رايد ، ٣٢ سنة

أصغر الرجال الأميركيين سناً : يوجين كرنان ٣٢ سنة .

أصغر السوفيتيات سناً : فالنتينا تيريشكوفا ، ٢٦ سنة .

التوقيت الصيفي :

هو أجزاء يقدمون بمقتضاه الساعة ستين دقيقة في أشهر الصيف وذلك للتوفير في الطاقة الكهربائية .

وقد اتبعّت هذا النظام لأول مرة إنجلترا عام ١٩١٦ أبان الحرب العالمية الأولى . وتلتها الولايات المتحدة الأمريكية عام ١٩١٨ .

لماذا يتكون الأسبوع من سبعة أيام ؟

كان الأسبوع عند قدماء المصريين عشرة أيام وعند الرومان ثمانية أيام وقد نشأت فترة الأيام السبعة في غربي آسيا على أساس أن الكواكب المتحركة التي كان يعتقد أنها تدور حول الأرض كانت سبعة وهي الشمس والقمر وعطارد والمريخ والمشتري والزهرة وزحل .

وقد خص كل يوم من أيام الأسبوع بكوكب منها فكان :

السبت : لزحل الأحد : للشمس الاثنين : للقمر

الثلاثاء : للمريخ الأربعاء : لعطارد الخميس : للمشتري

الجمعة : للزهرة .

أكبر تلسكوب شمسي

إن أكبر تلسكوب شمسي في العالم هو مرصد كت بيك قرب توسون بولاية إيروزونا في الولايات المتحدة له قوة حصر ٩١,٤٤

متراً ومرآة عاكسة لأشعة الشمس حجمها ٢,٠٣م وقد تم بنـــاؤه عـــام ١٩٦٢ وبإمكانه إنتاج صورة قطرها ٨٣,٨ سم .

أعلى مرصد

أعلى مرصد في العالم في دنفر بولاية كولورادو علـــى ارتفـــاع ٤٢٩٧ متراً وقد دشن سنة ١٩٧٣ وأهم آلة فيـــه التلســـكوب العـــاكس وقطره (٦٠,٤٨سم) .

أقدم مرصد

أما أقدم مرصد للنجوم ما زال قائماً هو برج الرياح الـــذي كـــان يستخدمه أندرونيكوس في أثينا باليونـــان حوالـــي ٧٠ ق. م والمجـــهر بمزاول وساعات مائية .

لماذا سميت أشهر السنة بأسمائها

إن أصل أسماء أشهر السنة الشمسية حالياً هي من اللغات السامية القديمة الكلدانية والأرامية والسريانية :

فـــ " **تشرين الأول والثاني** أصله من اللغة الكلدانية وتعني مـــن ابتدأ شرا وهي بداية السنة عند الكلدانيين .

وشهر **شباط** : يعني سوط لا فيه تضرب الشمس بحرارتها بعد جمـــود الأرض في برد كانون الأول وكانون الثاني .

أما **آذار** فيعني الذّر لأنه تذر فيه الغيوم المطر على الأرض .

وشهر **نيسان** يعني التجربة لأن فيه تمتحن السنة وتعرف أحوال الأشجار والمزروعات .

ويعني شهر **آيار** " اليقظة " لأن فيه يجمع الفلاح غلاله والمسكين مؤونته .

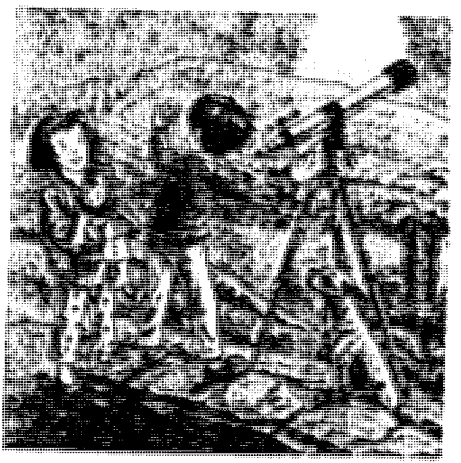
وشهر **حزيران** يعني " الجهد" لأن الفلاح فيه يقف مجاهداً أمام الشمس إلى أن يحصد غلاله .

أما شهر **تموز** فيعني التكديس إذ أن فيه الفلاح حصاده أو بيدره .

شهر **آب** هو الثمر إذ أن فيه تنضج الثمار ويسمى " أبو الفاكهة "

وأيلول يعني الولولة والبكاء وسمي كذلك لقلة المؤن فيه وإنذاره بضيق لمن لم يدخر حاجته .

وبالمناسبة نود أن نوضح أن كلمة شهر هو كلداني ومعناه القمر وفي العربية نقلت إلى الوقت الذي يستغرقه دوران القمر حول الأرض وهو مدة شهر .



خريطة السماء (١)

كما تبدو في الأوقات التالية :

التاسعة مساء	في أول كانون الثاني	يناير
السابعة مساء	في أول شباط	فبراير
الخامسة مساء	في أول آذار	مارس
الثالثة بعد الظهر	في أول نيسان	إبريل
الواحدة بعد الظهر	في أول أيار	مايو
الحادية عشرة صباحاً	في أول حزيران	يونيو
التاسعة صباحاً	في أول تموز	يوليو
السابعة صباحاً	في أول آب	أغسطس
الخامسة صباحاً	في أول أيلول	سبتمبر
الثالثة صباحاً	في أول تشرين الأول	أكتوبر
الواحدة بعد منتصف الليل	في أول تشرين الثاني	نوفمبر
الحادية عشرة مساء	في أول كانون الأول	ديسمبر

خريطة السماء (٢)

كما تكون في الأوقات التالية :

التاسعة مساء	في أول شباط	فبراير
السابعة مساء	في أول آذار	مارس
الخامسة مساء	في أول نيسان	أبريل
الثالثة بعد الظهر	في أول أيار	مايو
الواحدة بعد الظهر	في أول حزيران	يونيو
الحادية عشرة صباحاً	في أول تموز	يوليو
التاسعة صباحاً	في أول آب	أغسطس
السابعة صباحاً	في أول أيلول	سبتمبر
الخامسة صباحاً	في أول تشرين الأول	أكتوبر
الثالثة صباحاً	في أول تشرين الثاني	نوفمبر
الواحدة بعد منتصف الليل	في أول كانون الأول	ديسمبر

خريطة السماء (٣)

كما تكون في الأوقات التالية :

التاسعة مساء	في أول آذار	مارس
السابعة مساء	في أول نيسان	إبريل
الخامسة مساء	في أول أيار	مايو
الثالثة بعد الظهر	في أول حزيران	يونيو
الواحدة بعد الظهر	في أول تموز	يوليو
الحادية عشرة صباحاً	في أول آب	أغسطس
التاسعة صباحاً	في أول أيلول	سبتمبر
السابعة صباحاً	في أول تشرين الأول	أكتوبر
الخامسة صباحاً	في أول تشرين الثاني	نوفمبر
الثالثة صباحاً	في أول كانون الأول	ديسمبر
الواحدة بعد منتصف الليل	في أول كانون الثاني	يناير
الحادية عشرة مساء	في أول شباط	فبراير

خريطة السماء (٤)

كما تكون في الأوقات التالية :

التاسعة مساء	في أول شهر نيسان	إبريل
السابعة مساء	في أول شهر أيار	مايو
الخامسة مساء	في أول شهر حزيران	يونيو
الثالثة بعد الظهر	في أول شهر تموز	يوليو
الواحدة بعد الظهر	في أول شهر آب	أغسطس
الحادية عشرة صباحاً	في أول شهر أيلول	سبتمبر
التاسعة صباحاً	في أول شهر تشرين الأول	أكتوبر
السابعة صباحاً	في أول شهر تشرين الثاني	نوفمبر
الخامسة صباحاً	في أول شهر كانون الأول	ديسمبر
الثالثة صباحاً	في أول شهر كانون الثاني	يناير
الواحدة بعد منتصف الليل	في أول شهر شباط	فبراير
الحادية عشرة مساء	في أول شهر آذار	مارس

خريطة السماء (٥)

كما تكون في الأوقات التالية :

التاسعة مساء	في أول شهر أيار	مايو
السابعة مساء	في أول شهر حزيران	يونيو
الخامسة مساء	في أول شهر تموز	يوليو
الثالثة بعد الظهر	في أول شهر آب	أغسطس
الواحدة بعد الظهر	في أول شهر أيلول	سبتمبر
الحادية عشرة صباحا	في أول شهر تشرين الأول	أكتوبر
التاسعة صباحا	في أول شهر تشرين الثاني	نوفمبر
السابعة صباحا	في أول شهر كانون الأول	ديسمبر
الخامسة صباحا	في أول شهر كانون الثاني	يناير
الثالثة صباحا	في أول شهر شباط	فبراير
الواحدة بعد منتصف الليل	في أول شهر آذار	مارس
الحادية عشرة مساء	في أول شهر نيسان	أبريل

خريطة السماء (٦)

كما تكون في الأوقات التالية :

التاسعة مساء	في أول شهر حزيران	يونيو
السابعة مساء	في أول شهر تموز	يوليو
الخامسة مساء	في أول شهر آب	أغسطس
الثالثة بعد الظهر	في أول شهر أيلول	سبتمبر
الواحدة بعد الظهر	في أول شهر تشرين الأول	أكتوبر
الحادية عشرة صباحا	في أول شهر تشرين الثاني	نوفمبر
التاسعة صباحا	في أول شهر كانون الأول	ديسمبر
السابعة صباحا	في أول شهر كانون الثاني	يناير
الخامسة صباحا	في أول شهر شباط	فبراير
الثالثة صباحا	في أول شهر آذار	مارس
الواحدة بعد منتصف الليل	في أول شهر نيسان	أبريل
الحادية عشرة مساء	في أول شهر أيار	مايو

خريطة السماء (٧)

كما تكون في الأوقات التالية :

التاسعة مساء	في أول شهر تموز	يوليو
السابعة مساء	في أول شهر آب	أغسطس
الخامسة مساء	في أول شهر أيلول	سبتمبر
الثالثة بعد الظهر	في أول شهر تشرين الأول	أكتوبر
الواحدة بعد الظهر	في أول شهر تشرين الثاني	نوفمبر
الحادية عشرة صباحاً	في أول شهر كانون الأول	ديسمبر
التاسعة صباحاً	في أول شهر كانون الثاني	يناير
السابعة صباحاً	في أول شهر شباط	فبراير
الخامسة صباحاً	في أول شهر آذار	مارس
الثالثة صباحاً	في أول شهر نيسان	أبريل
الواحدة بعد منتصف الليل	في أول شهر أيار	مايو
الحادية عشرة مساء	في أول شهر حزيران	يونيو

خريطة السماء (٨)

كما تكون في الأوقات التالية :

التاسعة مساء	في أول شهر آب	أغسطس
السابعة مساء	في أول شهر أيلول	سبتمبر
الخامسة مساء	في أول شهر تشرين الأول	أكتوبر
الثالثة بعد الظهر	في أول شهر تشرين الثاني	نوفمبر
الواحدة بعد الظهر	في أول شهر كانون الأول	ديسمبر
الحادية عشرة صباحاً	في أول شهر كانون الثاني	يناير
التاسعة صباحاً	في أول شهر شباط	فبراير
السابعة صباحاً	في أول شهر آذار	مارس
الخامسة صباحاً	في أول شهر نيسان	أبريل
الثالثة صباحاً	في أول شهر أيار	مايو
الواحدة بعد منتصف الليل	في أول شهر حزيران	يونيو
الحادية عشرة مساء	في أول شهر تموز	يوليو

خريطة السماء (٩)

كما تكون في الأوقات التالية :

التاسعة مساء	في أول شهر أيلول	سبتمبر
السابعة مساء	في أول شهر تشرين الأول	أكتوبر
الخامسة مساء	في أول شهر تشرين الثاني	نوفمبر
الثالثة بعد الظهر	في أول شهر كانون الأول	ديسمبر
الواحدة بعد الظهر	في أول شهر كانون الثاني	يناير
الحادية عشرة صباحاً	في أول شهر شباط	فبراير
التاسعة صباحاً	في أول شهر آذار	مارس
السابعة صباحاً	في أول شهر نيسان	أبريل
الخامسة صباحاً	في أول شهر أيار	مايو
الثالثة صباحاً	في أول شهر حزيران	يونيو
الواحدة بعد منتصف الليل	في أول شهر تموز	يوليو
الحادية عشرة مساء	في أول شهر آب	أغسطس

خريطة السماء (١٠)

كما تكون في الأوقات التالية :

التاسعة مساء	في أول شهر تشرين الأول	أكتوبر
السابعة مساء	في أول شهر تشرين الثاني	نوفمبر
الخامسة مساء	في أول شهر كانون الأول	ديسمبر
الثالثة بعد الظهر	في أول شهر كانون الثاني	يناير
الواحدة بعد الظهر	في أول شهر شباط	فبراير
الحادية عشرة صباحاً	في أول شهر آذار	مارس
التاسعة صباحاً	في أول شهر نيسان	أبريل
السابعة صباحاً	في أول شهر أيار	مايو
الخامسة صباحاً	في أول شهر حزيران	يونيو
الثالثة صباحاً	في أول شهر تموز	يوليو
الواحدة بعد منتصف الليل	في أول شهر آب	أغسطس
الحادية عشرة مساء	في أول شهر يوليو	سبتمبر

خريطة السماء (١١)

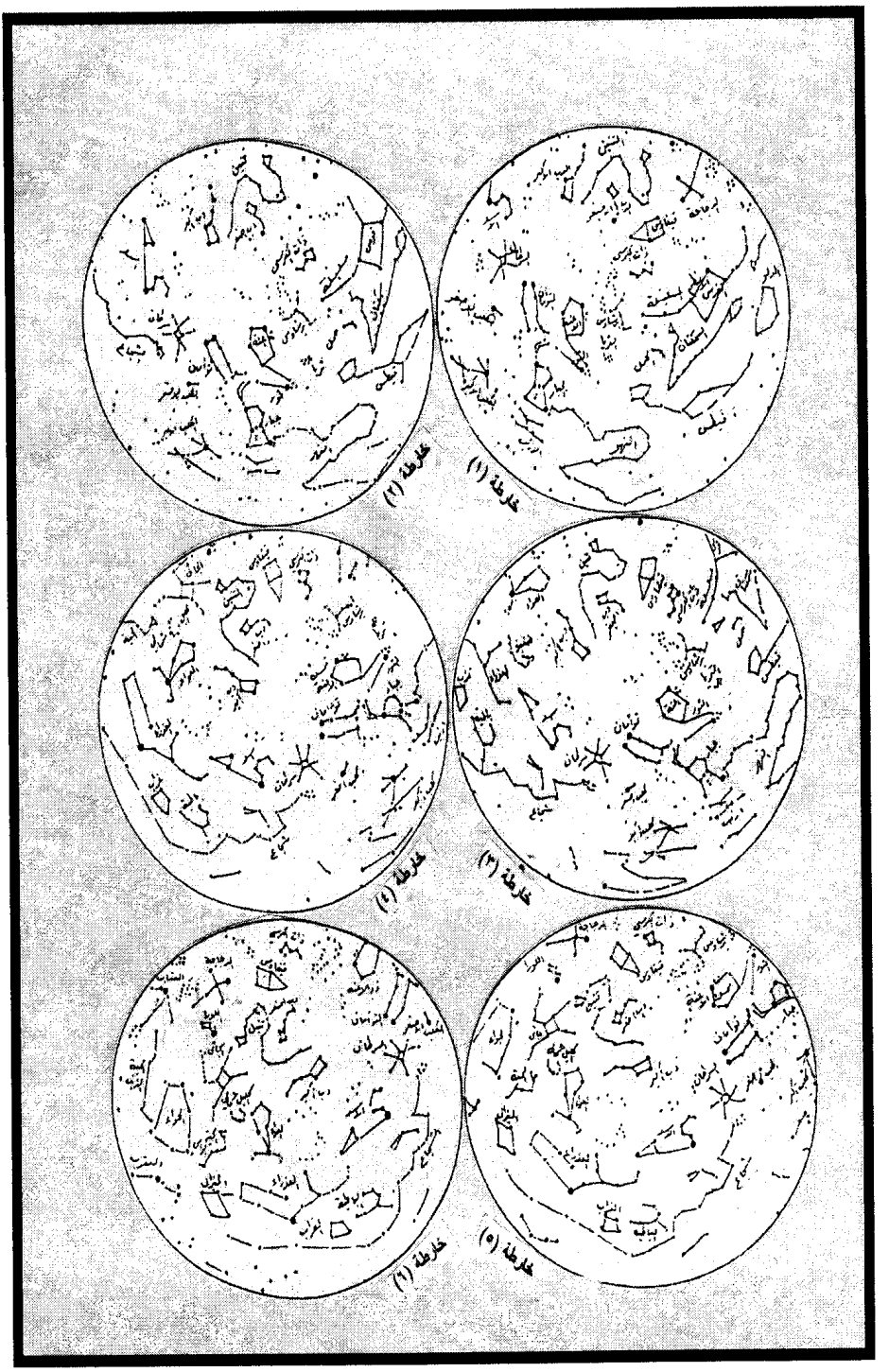
كما تكون في الأوقات التالية :

التاسعة مساء	في أول شهر تشرين الثاني	نوفمبر
السابعة مساء	في أول شهر كانون الأول	ديسمبر
الخامسة مساء	في أول شهر كانون الثاني	يناير
الثالثة بعد الظهر	في أول شهر شباط	فبراير
الواحدة بعد الظهر	في أول شهر آذار	مارس
الحادية عشرة صباحا	في أول شهر نيسان	إبريل
التاسعة صباحا	في أول شهر أيار	مايو
السابعة صباحا	في أول شهر حزيران	يونيو
الخامسة صباحا	في أول شهر تموز	يوليو
الثالثة صباحا	في أول شهر آب	أغسطس
الواحدة بعد منتصف الليل	في أول شهر أيلول	سبتمبر
الحادية عشرة مساء	في أول شهر تشرين الأول	أكتوبر

خريطة السماء (١٢)

كما تكون في الأوقات التالية :

التاسعة مساء	في أول شهر كانون الأول	ديسمبر
السابعة مساء	في أول شهر كانون الثاني	يناير
الخامسة مساء	في أول شهر شباط	فبراير
الثالثة بعد الظهر	في أول شهر آذار	مارس
الواحدة بعد الظهر	في أول شهر نيسان	أبريل
الحادية عشرة صباحا	في أول شهر أيار	مايو
التاسعة صباحا	في أول شهر حزيران	يونيو
السابعة صباحا	في أول شهر تموز	يوليو
الخامسة صباحا	في أول شهر آب	أغسطس
الثالثة صباحا	في أول شهر أيلول	سبتمبر
الواحدة بعد منتصف الليل	في أول شهر تشرين الأول	أكتوبر
الحادية عشرة مساء	في أول شهر تشرين الثاني	نوفمبر


خارطة (١)
خارطة (٢)
خارطة (٣)
خارطة (٤)
خارطة (٥)
خارطة (٦)

خارطة (٨)
خارطة (٧)
خارطة (١٠)
خارطة (٩)
خارطة (١٢)
خارطة (١١)

كوكب المُشتري(جوبيتر)

[المشتري أكبر الكواكب العظام في المجموعة الشمسية - قطره قدر قطر الأرض ١١ مرة ، وكتلته تفوق كتلة الأرض ٣١٨ مرة ، وحجمه ١٣٠٩ مرة قدر حجم الأرض ، يدور حول محوره بسرعة ٣٧ ميلا في الثانية]

هو ملك الكواكب وأضخمها في النظام الشمسي . . وهو خامس كوكب في تسلسل البعد عن الشمس .

ويتميز هذا الكوكب بشكله الهندسي الكروي المفلطح عند قطبيه والمنتفخ عن خط استوائه .

ويدور كوكب المشتري في مدار بيضاوي واسع وبسرعة حول نفسه مرة كل ١٠ ساعات ، وتستغرق دورته حول الشمس نحو ١٢ عاماً أرضياً ، ويزيد حجمه على حجم الأرض بـ١١ مرة .

وتبلغ كثافته ١,٣٣ حجم/ سم^{٣} ، ولا تزيد على ربع كثافة الأرض مرة وثلث كثافة الماء وكتلته صغيرة نسبياً ، إذ لا تزيد عن ١٣٠٠ مرة كتلة الأرض .

أما درجة الحرارة على سطحه ، فتقدر بـ ١٣٠ / $^{\circ}$س تحت الصفر والضغط فيه يمنع الغازات .

ويوم كوكب المشتري يقل عن ١٠ ساعات (٩ ساعات و ٥٠ دقيقة) . أما جوّه السميك فتسوده غازات الأمونيا والمستنقعات السامة التي تتكون فيها وهي عميقة الغور .

وقد اكتشف علماء الفلك وجود سحب كثيفة يبلغ سمكها ٣٥ كم تغلق سطح المشتري وهي على هيئة أحزمة رقيقة وعديدة توازي خط استوائه ، وتتكون هذه الأحزمة من أتربة وأحجار ، كونه يرجح أنها تكونت نتيجة لتفكك أحد الأقمار الكثيرة التي تدور حول المشتري هذا الكوكب .

كما وأكتشف وجود بقع كبيرة المساحة تتحرك على سطحه في حركة سريعة جداً على هيئة رياح مدمّرة إذا ما قورنت بالرياح على سطح القمر . وتتفاوت ألوان هذه البقع بين اللون الأحمر والأصفر والبني . كما تم اكتشاف أن عدد الأقمار التي تتبع كوكب المشتري ١٦ قمراً أربعة منها كبيرة ، تفوق حجم قمرنا واثنان منها يفوقان حجم كوكب عُطارد ، أما بقية الأقمار فصغيرة جداً وتبين أن الأقمار الثامن والتاسع والعاشر تخرج عن المجموعة ، إذ تدور بعكس جهتها من الشرق إلى الغرب ، بينما بقية المجموعة تدور من الغرب إلى الشرق .

وقد أطلق العلماء على هذه المجموعة اسم (الدورة القهقرية) .

آيو ١٥ قمر المشتري العجيب

أكتشف الفلكيون أن آيوا يلعب دوراً هاماً في تعديل الموجات الإشعاعية التي يصدرها المشتري وله قدرة كبيرة على عكس الأشعة الضوئية كالجليد وبدأ بلون برتقالي مائل إلى الأصفر .

والقمر آيوا يستمد معظم طاقته الحرارية في تأثير قوى المد والجزر التي يسببها المشتري . وتبين أن النشاطات البركانية التي تحدث على سطحه لا مثيل لها من حيث قوتها وعددها في باقي كواكب وأقمار المجموعة الشمسية ، فنشاطه البركاني أعنف مما يحدث على الأرض حيث تقوم ينابيعه البركانية الحارة بقذف الحمم إلى الارتفاع بضعة كيلو مترات ، والمادة التي في جو آيو الرقيق ، تفصلت بفعل عنف براكينه التي تصل حتى الحقل المغناطيسي الذي يأسرها ، فتسبب فيه ظاهرة الشفق القطبي .

ويذكر العلماء أن يوم المشتري يعادل اثنا عشر يوماً من أيام كرتنا الأرضية .

دائرة المعارف الذرية

- أ -

الإلكترون :

يعتبر الإلكترون من الوحدات الأساسية المكونة لبنية الـذرة ، حيـث تعـادل كتلتـه ١٨٣٦/ ١ من كتلـة ذرة الـهيدروجين ، أمـا شـحنته فتعـادل ٤,٨٠٣ × ١٠ $^{-١٠}$ وحـدة كهرواستاتيكية . وقد اعتبر الإلكترون أصغر وأدق الجسيمات الدقيقة لفـترة طويلـة ، وكـل الإلكترونات متساوية الشحنة والكتلة وتتشابه في لفها ، سواء كانت إلكترونات لمادة الحديد أو الماء أو الخشب أو غيرها . ويختلف عدد الإلكترونات في كل ذرة عن الأخرى طبقاً لموقعها في الجدول الدوري للعناصر التي رتبت فيه العناصر الكيميائية طبقاً لأعدادها الذرية .

وتدور الإلكترونات حول النواة ، نظراً لحركتها الدائمة فهي لا تستقر في مـدار محـدّد نظراً لارتباط شحنتها السالبة بشحنة النواة الموجبة ، ومن ثم فإن الإلكترونات تتواجـد فيمـا يسمى بسحابة الاحتمـال ، ولكي ينطلق الإلكترون من مدار إلى آخـر لا بـد مـن انبعـاث أو اكتساب الفوتونات ، ولا يمكن تركيز الإلكترونات كلها في الذرة الواحدة في مدار واحـد نظـراً لاختلاف طاقاتها ، وتعتمد الخواص الكيميائية للعناصر على عدد وتركيب الإلكترونات في المدار (الغـلاف) الآخر . وإذا واجهنا سيلاً من الإلكترونات في مادة موصلة أو شبه موصلة فهذا هو التيار الكهربي .

-ب-

البروتون :

أحد الجسيمات المستقرة التي تدخل مع النيترون في تركيب كل نوى الذرات للعنـاصر الكيميائية باستثناء عنصر واحد هو الهيدروجين الخفيف الذي تتكون نواته من بروتون واحـد فقط ، وكتلة البروتون تعادل الإلكترون ١٨٣٦ مرة ، أما شحنته فإنها موجبة وتساوي عدديـاً شحنة الإلكترون السالبة . والعدد الذري للعنصر يقدر بعدد البروتونـات الموجودة في ذرتـه ، وهو مساوٍ لعدد الإلكترونات الخارجية الموجودة في الذرة المتعادلة .

- ت -

التريتيوم :

نظير مشع ثقيل للهيدروجين ، وزنه الذري ٣ ، وتتكون نواة التريتيوم من برتون واحد ونيوترونين ، وفترة نصف العمر له هي ١٢ سنة ، وتعرف فترة نصف العمر بأنها الوقت الذي خلاله يتحلّل نصف المادة الأصلية . والتريتيوم نظير خفيف للهيليوم هو الهيليوم ٣ . ويمكن الحصول على جسم الإنسان بسبب نشاطه الإشعاعي القوي ، وتطايره الزائد .

- ث -

الثوريوم :

عنصر طبيعي ثقيل من العناصر المشعة ، وزنه الذر ٢٣٦,٠٥ وعدده الذري ٩٠ ، وهو يتميّز بأن فترة نصف العمر له هي أطول فترة على الإطلاق بين العناصر الطبيعية المشعة ، حيث تبلغ ١٤,٥٠٠,٠٠٠,٠٠٠ سنة ، ولا يمكن استخدام الثوريوم كوقود نووي في حالته الطبيعية العادية . بل يمكن ذلك بواسطة قذفه بالنيوترونات في المفاعلات الذرية .

- ج -

أشعة جاما :

إحدى أنواع موجات الإشعاع التي تصدر من نوع الذرات المشعة الطبيعية أو الصناعية ، وهي موجات كهرومغناطيسية مشعة ذات طاقة عالية ، وطول موجة قصيرة جداً (١ أنجستروم أو أقل) ومن ثم فإن قدرة اختراقها كبيرة . ولذلك فإن لها أخطاراً كبيرة على الإنسان والكائنات الحية ، ولهذا السبب فإن المفاعلات الذرية تحاط بحوائط سميكة من الخرسانة والرصاص وأجهزة معقدة أخرى . وتستخدم أشعة جاما في أغراض علمية وتكنولوجية كثيرة ، وهي تفيد في علاج السرطان ، وحفظ وتعقيم المواد الغذائية ، والأدوية ، وفي شتى مجالات العلم المختلفة .

- ح -

الحالة البلازمية للمادة :

كلنا نعرف أن المادة يمكن أن تتواجد في ثلاث صور فيزيائية ، هي الحالة الصلبة ، والسائلة ، والغازية ، وكمثال لذلك الماء فهو يتواجد في هذه الصور الثلاث (صلب : ثلج ، سائل ، غاز : بخار الماء) .

وفي الحقيقة فإن الكون الفسيح يحتوي على كميات ضئيلة من هذه الصور الثلاث ، حيث يجزم العلماء أن ٩٠ % من كل المواد التي في الكون (النجوم والكواكب والفراغات الموجودة بين هذه النجوم والكواكب) تتكون في حالة أخرى غير الصلابة والسيولة والغازية ، يطلق عليها اسم : البلازما .

وإذا سخنّا غازاً لملايين الدرجات ، فإن الروابط بين الإلكترونات والنواة في الغاز تضعف وتتفكك ، وتنفصل الإلكترونات ، ويحدث التأين .

وإذا سخنّا الغازات المتأينة ملايين الدرجات في التفاعلات النووية الحرارية فسوف نحصل على البلازما ، والبلازما وسط كهربي متعادل ، وله قدرة على توصيل التيار الكهربي أفضل من النحاس .

وأهم استخداماتها هو إنتاج الطاقة الكهربائية مباشرة من الطاقة الحرارية .

- خ -

خاصية النشاط الإشعاعي :

وهي تعني التفتت التلقائي لنواة الذرة ، عن طريق انبعاث إشعاعات جسمية أو كهرومغناطيسية منها ، وقد أكتشف هذه الظاهرة العالم بيكريل عام ١٨٩٦م ، والنشاط الإشعاعي إما طبيعي أو مستحدث ، وينتج النوى المشع صناعياً في التفاعلات النووية ، وعموماً فإنه ينتج من تفتت النواة إشعاعياً بعد تحولها إلى نواة عنصر آخر ، فمثلاً ينتج عن تفتت الراديوم بانبعاث جسيمات ألفا تحوله إلى غاز الرادون ، وأهم أنواع الإشعاعات هي أشعة ألفا وهي جسيمات موجبة ثبت أنها نوى عنصر الهيليوم ، وأشعة بيتا وهي جسيمات سالبة ثبت أنها إلكترونات أو موجبة – وهي البوزيترونات ، وأشعة جاما . وترجع أهمية النشاط الإشعاعي إلى أنه كان المفتاح لدراسة نواة الذرة ، كما أن له تطبيقات كثيرة في ميادين العلوم والتصنيع والزراعة .

الديوتيريوم :

ويطلق عليه أحياناً - الهيدروجين الثقيل - وقد أكتشف في عام ١٩٣٢ م ، ولا تختلف قشرته الإلكترونية عن قشرة الأيدروجين العادي في أي شيء ، فهي تحتوي على إلكترون واحد فقط غير أن نواته من نواة الإيدروجين العادي بمرتين تقريباً ، وهي تتكون من جسمين مرتبطين ببعضهما ارتباطاً وثيقاً ، أحدهما بروتون والآخر جسيم متعادل : أي نيوترون .

ويشكل الديوتيريوم نسبة صغيرة من إجمالي الهيدروجين الموجود في الطبيعة - حوالي ٠,٠١٥٦ % - من الهيدروجين الإجمالي . ومع ذلك فإنه يمكن للإنسانية أن تحصل من هذه الكمية على مصدر غير محدود للطاقة ، حيث سيصبح في المستقبل وقوداً للمنشآت الحرارية النووية المنتجة للطاقة . ويستخدم الديوتيريوم الآن حالياً في التكنيك كمادة متفجرة .

الذرة :

الذرة Atom كلمة يونانية تعني " غير قابلة للقسمة " حيث اعتقد قدماء الفلاسفة اليونانيين أن الذرات هي نهاية تفتت الأشياء ، وقد اعتبر جون دالتون الذرة وحدة بناء المادة ، وتعرف الذرة علمياً بأنها " أصغر جزء من العنصر يحمل خواصه ويدخل في التفاعلات الكيميائية " وهي تتكون من نواة تدور حولها الإلكترونات ، والنواة تتكون من جسيم شحنة موجبة يسمى البروتون ، ومن جسيم متعادل الشحنة ويسمى النيوترون ، أمّا الإلكترون فإن شحنته سالبة ، وعدد الإلكترونات يساوي عدد البروتونات في نواة الذرة الواحدة ، لذلك فإن الذرة تكون متعادلة كهربياً ، وكل من الجسيمين أو الأجسام التي تحمل شحنتين مختلفتين في الإشارة ، ينجذب بعضها إلى بعض بقوة كهربية استاتيكية .

وهكذا فإن الإلكترون لا يطير مبتعداً عن النواة ، بل يدور حولهما كما تدور الأرض حول الشمس ، منجذبة إليها بقوة الجذب ، والإلكترون يدور في مدارات محدّدة تماماً ، واقعة على مسافات مختلفة من النواة ، وهو بذلك يشكل القشور الإلكترونية للذرة ، ونحن نرمز إلى القشور بالحروف ك ، ل ، م ، ن ، . . . إلخ ، وذلك إذا بدأنا العد من جهة النواة ، فالإلكترون ك . . . وهكذا ، وترجع اختلاف أعدادها وأوزانها الذرية ، ويمكن أن يتواجد العنصر الواحد أكثر من نوع من الذرات ، لها نفس العدد الذري ، ولكنها تختلف في العدد الكتلي وتسمى

النظائر ، والعدد الكتلي يساوي مجموع أعداد البروتونات والنيوترونات في نواة الذرة ، وقد أمكن تحويل ذرة عنصر آخر عن طريق التفاعلات النووية ، وينتج من انشطار نواة الذرة تحرر كمية هائلة من الطاقة يمكن استخدامها في الأغراض العسكرية التدميرية أو للمفاعلات النووية للأغراض السلمية .

- ر -

الراديوم :

عنصر أبيض لامع ، مع العناصر الطبيعية ذات خاصية النشاط الإشعاعي ، وهو يتآكل بتعرضه للهواء ، ويمكن الحصول عليه من سلسلة من التفاعلات الذرية تبدأ باليورانيوم ٢٣٨ ، ويصعب استخلاص الراديوم من خاماته الطبيعية نظرا لاحتوائها على كميات صغيرة منه ، وترجع أهمية الراديوم إلى أنه كان أول عنصر مشع أمكن اكتشافه وفصله في صورة نقية ، حيث قام بذلك الزوجان بير وماري كوري في نهاية القرن التاسع عشر الميلادي ، ويستخدم في علاج السرطان ، وعمل بعض أنواع الطلاء والورنيشات المضيئة .

- ز -

الزركونيوم :

عنصر معدني عدده الذري ٤٠ ووزنه الذري ٩١,٢٢ وله أربعة نظائر ، وهو عنصر موجود بكثرة وموزع بانتشار في قشرة الأرض ، ونظرا لشدة تفاعله الكيميائي فإنه يوجد فقط في صور مركبات . وهو عنصر نووي هام حيث يستخدم في المفاعلات النووية كمادة إنشائية .

- س -

السيكلوترون :

جهاز اخترعه أرنسشت لورانس ــ يمكن بواسطته زيادة سرعة جسيمات ألفا والبروتونات والديوترونات وهو كمعجل للجسيمات النووية يستخدم تيارا كهربيا ذي تردد عالي جدا وثابت ، مع مجال مغناطيسي ثابت ، وهو يستخدم في تحطيم الذرات عن طريق القذائف النووية (من بروتونات وديوترونات وجسيمات ألفا) .

أما السيكلوترون الذي يستخدم تيارا كهربيا متغيرا فيسمى السينكوترون .

- ش -

الانشطار النووي :

تم اكتشاف أسرار الانشطار النووي لأول مرة عام ١٩٣٨م ، على يدي العالمين الألمانيين : أ . هان ، وف . شتراسمان ، حيث وجدا أن اليورانيوم الذي تعرض للقذف بالنيوترونات يحتوي على الباريوم والنثاتوم ، وهما عنصران أخف مرتين تقريباً من اليورانيوم ، وفي عام ١٩٤٠ م .

تم اكتشاف الانشطار التلقائي لنواة اليورانيوم ، ويرجع ذلك إلى عدم استقرار النواة .

فكلما كانت النواة أقل ، كلما كانت أقل استقراراً ، ويقترن انشطار اليورانيوم بانبعاث نيوترونيين أو ثلاثة في إمكاناتهما أن يشطرا بدورهما نواتين أخريين أو ثلاث ، وتزداد كمية النيترونات الطليقة ويزداد عدد النوى المنشطرة تحت تأثيرها وتتسارع العملية كمتوالية هندسية .

وينشأ تفاعل الانشطار المتسلسل الذي يتحقّق في القنبلة الذرية . ويصحب انشطار النواة الثقيلة تحرّر هائل من الطاقة ، فانشطار كيلو غرام واحد من اليورانيوم ٢٣٥ يعطي كمية من الطاقة قدر الكمية التي نحصل عليها من حرق كمية مماثلة من البترول مليوني مرة .

- ص -

الصاروخ الفوتوني :

لقد وجد العلماء أن كمية الطاقة التي نحصل عليها من الانشطار النووي لا تتعدى ٠,١% من إجمالي الطاقة الكامنة في المادة ، كما وجدوا أن طاقة الاندماج النووي لنويات العناصر الخفيفة أيضاً لا تتعدى ١% من الطاقة الكامنة ، ولكي يتم تحويل كل الطاقة الكامنة بالمادة إلى إشعاع ، لا توجد في الطبيعة إلاّ عملية واحدة هي الفناء الزوجي **Pair Annihilation** حيث تصطدم مادتان أو جسمان لكل منهما خواص فيزيائية معاكسة للآخر ، ومثال ذلك الإلكترون وضديده البوزيتون ، والبروتون وضديد البروتون ، حيث ينتج عن هذا الفناء الناتج من التصادم تحرر كل الطاقة الكامنة ، والتي تظهر في صورة فوتونات ، هذه الفوتونات لها ضغط ويمكن قياسه .

وقد تخيل العلماء إمكانية بناء صاروخ فوتوني ، في داخله مصنع نووي ذي قدرة هائلة ينتج كميات هائلة من جسيمات الذرة الدقيقة وأضدادها ، وتتصادم هذه الجسيمات وأضدادها في

غرفة خاصة بهذه الآلة فتبيد بعضها البعض ، وتنتج الفوتونات التي يتم تجميعها بواسطة مرآة ضخمة مركبة في ذيل الصاروخ ليتم توجيهها إلى الاتجاه المطلوب ، ويستخدم ضغط الفوتونات في دفع الصاروخ بسرعة الضوء (٣٠٠,٠٠ كيلو متر في الثانية) ، ولكن بناء هذه الآلة ليس سهلاً كما يبدو نظرياً ، فالحصول على أضداد المادة أمر صعب المنال . ولكن كثيراً من الأحلام أمكن تحقيقها ، وربما لو أمكننا اختراع هذا الصاروخ الفوتوني في المستقبل لأمكن للبشرية أن تغزو الفضاء المتناهي وتخرج
من عالم المجموعة الشمسية إلى أعماق المجرة والكون .

- ض -

ضديد المادة :

تتكون ذرة المادة من نواة شحنتهما موجبة وإلكترونات شحنتها سالبة ، ويتخيّل العلماء وجود ضديد للمادة تكون النواة شحنتها سالبة لا. والإلكترونات شحنتها موجبة ، ولف ضديد الإلكترون – وهو البوريترون – يعاكس اتجاه لف الإلكترون .

وقد شجعهم على هذا التخيل اكتشاف ضديدات الجسيمات ، ففي عام ١٩٣٢م ، اكتشف العالم الإنكليزي ديراك في ١٩٢٨م ، بوجود الإلكترون ذي الشحنة الموجبة (البوزيترون) . كما أمكن للعلماء بعد ذلك إنتاج ضديد البروتون ، وأمكن تصنيف ما يعادل خمسة عشر زوجاً من الجسيمات الأولية وأضدادها حتى الآن ، وعموماً فإن ضديد الجسيم يختلف عن الجسم في الشحنة واتجاه اللف ، لكنه يساويه في الكتلة ومقدار الشحنة . وعند اصطدام جسيم بضديده أو المادة بضديدها ، تتحوّل الطاقة الكامنة بكتلة كل منهما إلى فوتونات أي إلى طاقة إشعاع .

- ط -

طاقة نووية :

اصطلاح يطلق على الطاقة التي تتحرر من نواة الذرة ، وهي تكون في صورتين :

* الأولى : إمّا انشطار نويات العناصر الثقيلة كاليورانيوم والبلوتنيوم .
* الثانية : وهي تكون باندماج نويات العناصر الخفيفة كالهيدروجين لتكوين عناصر ذات وزن ذري أكبر (الهيليوم) وكمية الطاقة التي نحصل عليها في هذا التفاعل تبلغ ١١٧,٥ مليون

كيلووات ساعة لكل كيلو غرام من الهيدروجين ، أي خمسة أضعاف الطاقة التي تتحرر من انشطار كيلو غرام واحد من اليورانيوم .

ويمكن استخدام الطاقة النووية في الأغراض العسكرية كصناعة الأسلحة الذرية ، ويمكن استخدامها في الأغراض السلمية كتوليد الكهرباء والتدفئة وإدارة السفن .

ومن المعروف أن تفاعلات الاندماج النووي هي مصدر طاقة الشمس والنجوم حيث تتفاعل نويات غاز الهيدروجين في الشمس وتندمج معاً على غرار ما يحدث في القنبلة الهيدروجينية .

- ظ -

ظاهرة التحول الكهروضوئي :

ظاهرة اكتشفها العالم الروسي ستوليتوف عام ١٨٧٢م ، حيث أخذ دورقاً مفرغاً من الهواء ووضع فيه لوحين معدنيين ، وربطهما ببطارية كهربائية ، وكان طبيعياً إلاّ يمر التيار الكهربي ، لكنه وجه ضوء مصباح زئبقي على أحد اللوحين تولد تيار كهربي في الدائرة الكهربية ، وعندما أطفأ ضوء المصباح توقف مرور التيار ، فاستنتج من ذلك وجود عوامل ناقلة لتيار الكهرباء في الدورق عرفت فيما بعد باسم الإلكترونات ، وهي لم تظهر إلا عند توجيه الضوء على اللوح . وقد عالج أينشتين في عام ١٩٠٥م ، هذه الظاهرة وأوضح أن سر التيار الكهربي يعود إلى انطلاق الإلكترونات من المعدن بتأثير الضوء .

- ع -

عداد جيجر :

جهاز صممه العالم الألماني هانز جيجر (١٨٨٢ - ١٩٤٥م) يستخدم في قياس الإشعاعات الذرية ويتكون من أنبوبة زجاجية محكمة الغلق ، مملوءة بغاز أو بخار تحت ضغط منخفض ، وعلى محور الأنبوبة الزجاجية يوجد سلك معدني رفيع يمر داخل اسطوانة معدنية ، وعند دخول أي جسيم مشع داخل الغاز يتم تأين هذا الغاز ويمكن قياسه وتوضيح كمية الإشعاع على العداد .

- غ -

الغبار الذري :

عبارة عن بقايا المواد المشعة التي تهبط على سطح الأرض ، والتي تنتج من جراء التفاعلات أو التفجيرات النووية ، وهو يسبب تلوثاً للبيئة ، كما يضر بصحة الإنسان حيث يتسبب أمراضاً خطيرة كاللوكيميا وسرطان العظام .

- ف -

الفوتون :

يعتبر الفوتون كمية الطاقة الضوئية المرئية أو غير المرئية ، ولذلك يعتبر الضوء سيلاً من الفوتونات ، ولقد كان ألبرت أينشتين أول من عرف الفوتون بدقة كجسيم وذلك في عام ١٩٠٥م ، ويمتلك الفوتون طاقة وكمية حركة ، وهو يتمتع أيضاً بكتلة تساوي طاقته مقسومة على مربع سرعة الضوء ، غير أنه ليس له كتلة سكون ، ولذلك من المستحيل أن نتصور الفوتون في حالة سكوت فهو دائم الحركة بسرعة تساوي سرعة الضوء (٣٠٠,٠٠٠ كيلو متر في الثانية) وهو جسيم ليس له أية شحنة كهربية ، فهو متعادل كهربياً ، وهو يعتبر مثالاً واضحاً يؤكد الطبيعة المزدوجة : الموجبة والجسمية للمادة .

- ق -

قنبلة ذرية :

هي سلاح له تأثير انفجاري وقوة تحطيم عالية ، حيث يحدث تفاعل نووي انشطاري متسلسل النوى وقود ذري كاليورانيوم ٢٣٥ أو البلوتونيوم ٢٣٩ ، والعناصر الرئيسية في مكونات هذه القنبلة هي : شحنة الوقود الذري ، وجهاز التفجير ، وجسم القنبلة .

وقبل الانفجار تكون مادة الوقود النووي في داخل القنبلة مقسمة إلى جزئين أو أكثر ، وكل جزء تكون كتلته أقل من الكتلة الحرجة ، لكن مجموع هذه الأجزاء كلها يزيد عن الكتلة الحرجة . ويصمم جهاز التفجير بحيث يمكن أن يضم هذه الأجزاء معاً بسرعة عالية جداً ، وعندما تتعدى كتلة الوقود الذري الكتلة الحرجة يتم التفاعل المتسلسل ، وينشأ الانفجار الذري الذي يكون مصحوباً بموجة انفجارية عالية وإشعاع يتسبب في تلوث المنطقة المحيطة بالانفجار ، ويتسبب في تلوث الهواء والماء والتربة . وقد استعملت القنبلة الذرية لأول مرة في الحرب

العالمية الثانية ، حيث أسقطتها الولايات المتحدة الأمريكية على هيروشيما باليابان في ٦ أغسطس (آب) ١٩٤٥م . ثم أتبعتها بأخرى على ناغازاكي بعدها بثلاثة أيام .

- ك -

الكتلة الحرجة :

تنشطر نويات العناصر الثقيلة المشعة عند قذفها بالنيوترونات ، ويمكن للنيوترونات أن تمتص في اليورانيوم ٢٣٨ كما يمكن أن تهرب دون أن تقوم بدورها في بدء التفاعل المتسلسل ، ولكي يتم ذلك يجب أن يجمع في حجم معين كافية من النوى القابلة للانشطار ، وهو ما يسمى بالكتلة الحرجة ، وذلك لكي يكون عدد النيوترونات المؤثرة والمؤدية إلى الانشطار أكبر من عدد النيوترونات التي تمتص أو تهرب من التفاعل .

- ل -

الليثيوم :

عنصر كيميائي في أول الجدول الدوري لمنديليف ، عدده الذري ٣ ووزنه الذري ٦,٩٤ ودرجة انصهاره ١٨٠ م ، لونه أبيض فضي ، طري جدا ، ويوجد طبيعيا في عدد من المعادن ، ويستخدم الليثيوم في الفيزياء النووية للحصول على جسيمات ألفا بطاقات مختلفة ، وعند قذف الليثيوم نيوترون نحصل على نظير ثقيل للهيدروجين (التريتيوم) ، ويمكن استخدام ديوتيريد الليثيوم Lithium Deuteride كمفجر نووي في القنبلة الهيدروجينية .

- م -

مفاعلات نووية :

المفاعل النووي عبارة عن آلة تستخدم لإحداث تفاعل الانشطار النووي المتسلسل المستمر الذي يمكن التحكم فيه ، ويمكن الاستفادة من الطاقة النووية الناتجة في توليد الكهرباء ، وتصنف المفاعلات حسب الغرض من إنشائها ، أو حسب طاقة النيوترونات المسببة لاستمرار التفاعل ، أو حسب نوع مركبات التفاعل ، ويتم التحكم في التفاعل المتسلسل بحيث يبقى دائما عند مستوى ثابت ، ويتم تنظيم سرعة التفاعل عن طريق قضبان التحكم ، وهي تصنع من البورون أو الكادميوم وهما عنصران يتميزان بشدة امتصاصهما للنيوترونات

ويستخدم المفاعل الذري في الأبحاث العلمية والطبيـــة ، وفـــي إنتـــاج الكـــهرباء ، والمـــواد المنشطـــرة .

- ن -

النيوترون :

اكتشفه العالم الإنكليزي جيمس شادويك عام ١٩٣٢م ، وهو أحد الجسيمات الأولية التي تدخل في تركيب نواة الذرة ، وكتلة النيوترون تعادل ١٨٣٨,٦ مرة كتلـــة الإلكـــترون ، وهـــو جسيم متعادل كهربياً ، ولا يكون النيوترون مستقراً خارج النوى ، لذا يستخدم كقذيفة نووية في المفاعلات الذرية ، ويمكن الحصول على النيوترون عن طريق إطلاق جسيمات ألفا على عنصر البريليوم . ومتوسط عمر النيوترون تقريباً ١٧ دقيقة .

- هـ -

قنبلة هيدروجينية :

وفيها تتحرر الطاقة النووية الناتجة من اندماج أنوية الهيدروجيـــن ، التي تندمج لتكون نواة أكثر ثقلاً ، ويلاحظ أن ظاهرة الاندماج النووي لا يمكن تحقيقها إلا عند درجـــات حـــرارة مرتفعة جداً ، لتصل المادة إلى حالة البلازما حتى يمكن حدوث الاندماج ، ويلزم لذلـــك إثـــارة حرارية عالية جداً حتى يمكن اتحاد الأنوية التي تحمل نفس الشحنة الموجبة ، ويمكن الوصـــول إلى درجة الحرارة المطلوبة لذلك عن طريـــق تفجـــير قنبلـــة ذريـــة توضـــع داخـــل القنبلـــة الهـــيدروجينية ، والطاقة الناتجة عن تفجير القنبلة الهيدروجينية تعادل أضعاف الطاقـــة التـــي نحصل عليها من تفجير القنبلة الذرية ، ويعتقد أن خليط الديوتيريوم والتريتيوم يعتـــبر أفضـــل خليط يصلح للاندماج النووي .

- و -

وقود نووي :

يطلق هذا الاصطلاح على كل العناصر الطبيعية والصناعية ، التي يمكن لنوى ذراتها أن تحر جزءاً كبيراً من الطاقة الحرارية ، وتستعمل الذرات الثقيلة القابلة للانشطار كوقود ذري في المفاعلات الذرية مثل أنوية اليورانيوم ٢٣٥ والبلوتونيوم ٢٣٩ ، أمّا أنوية اليورانيـــوم ٢٣٨ فيمكنها أن تقتنص النيوترونات لتحلل إلى عنصر النبتونيوم ثم إلى البلوتونيـــوم ٢٣٩ القـــابل

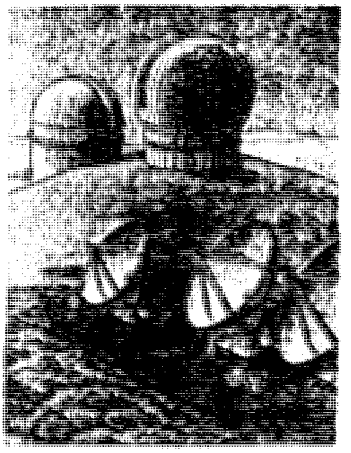
للانشطار ، وفي المستقبل عندما يتم التحكم في التفاعلات النووية الحرارية الناتجة من اندماج نويات العناصر الخفيفة ، عندئذ يمكن أن نعتبر نظائر الهيدروجين (البروتيوم والديوتيريوم والتريتيوم) وقوداً نووياً .

- ي -

اليورانيوم :

عنصر طبيعي فلزي مشع وزنه الذري ٢٣٨,٠٧ وهو عنصر جامد لونه أبيض فضي ، درجة انصهاره هي ١١٣٠ درجة مئوية ، ويمكن اشتعاله تحت ضغط الجو العادي عند درجة حرارة ١٠٠ درجة مئوية ، وله ثلاثة نظائر مشعة هي : اليورانيوم ٢٣٨ وتبلغ نسبته في الطبيعة ٩٩,٢٧% ، واليورانيوم ٢٣٥ وتبلغ نسبته ٠,٧٢% ، واليورانيوم ٢٣٤ وتبلغ نسبته ٠,٠٠٦% ، وفترة نصف العمر لليورانيوم ٢٣٨ هي ٤.٥٠٠,٠٠٠,٠٠٠ سنة ، واليورانيوم ٢٣٥ تعادل ٧١٠ ملايين سنة ، واليورانيوم ٢٣٤ حوالي ٢٥٠,٠٠٠ سنة ، ويمكن الحصول على عدد من نظائر اليورانيوم صناعياً وأهمها اليورانيوم ٢٣٣ الذي ينتج من قذف عنصر الثوريوم ٢٣٢ بالنيوترونات .

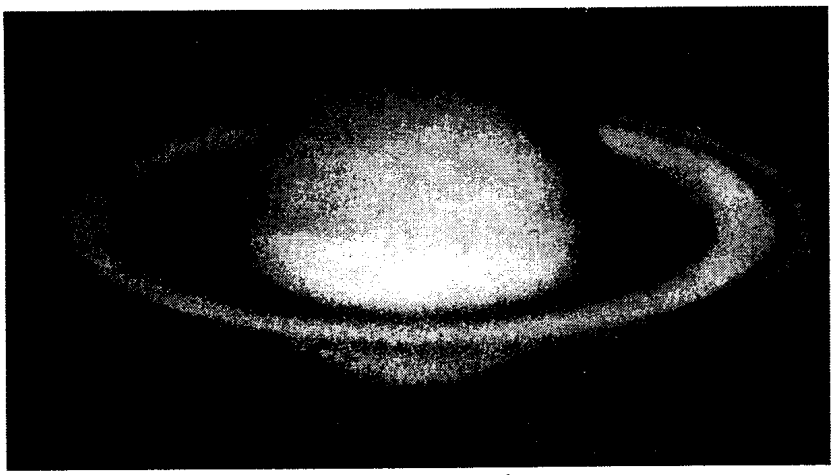
ويعتبر اليورانيوم ٢٣٨ مصدراً لسلسلة تحلل ينتج عنها الراديوم ، وتنتهي بالرصاص ٢٠٦ ، ومن أهم خامات اليورانيوم الموجودة في الطبيعة البتشبلند والكارنوتايت .



كوكب زُحل

هو ثاني أكبر الكواكب بعد المشتري من حيث الحجم في النظام الشمسي إذ يعادل حجمه ٧٤٠ مرة حجم الأرض .

وزُحل سادس الكواكب في البعد عن الشمس (٨٨٦ مليون ميل) أي ١٤٢٧ مليون كم وكتلته تزيد عن ٩٥ مرة بالنسبة لكتلة الأرض ، وقطره ١١٩٣٠٠ كم .



أما كثافته فقليلة جداً إذ لا تزيد عن ٠,٧ حجم / سم^{٣} ، وحركة زحل المدارية تكتمل بدورة كاملة حول نفسه كل ١٠ ساعات و١٤ دقيقة .

ولهذا السبب يبدو عليه التفلطح عند قطبيه ولذا فإنه يتميز زُحل عن بقية الكواكب الأخرى بوجود حلقات خمس تحيط بمنطقة استوائه وهي حلقات ساطعة .

وتتألف الحلقات هذه من قطع وأجزاء كبيرة وصغيرة من الأحجار المغلفة بالجليد ، وقد تبين أن الكوكب زُحل مجالاً مغناطيسياً (قُطباه المغناطيسيان الشمالي والجنوبي ينطبقان تماماً على القطبين الشمالي والجنوبي الجغرافيين) .

وفي مركز زحل يكون المجال المغناطيسي أقوى مائة مرة من المجال المغناطيسي للأرض .

ويتميز كوكب زُحل عن بقية الكواكب بوجود سحب كثيفة قوامها غازات الهيدروجين والهيليوم والميثان والأمونيا وتصل درجة حرارة غلافه الجوي الخارجي إلى (١٨٣)°س وهي درجة حرارة منخفضة جداً لتمنع وجود أي نوع من المياه على سطحه .

إن هذا الكوكب كثيف نسبة إلى جو المشتري يبلغ عمقه ١٨٥٠٠ ميل أي نحو ربع قطره البالغ ٧١٥٠٠ ميل .

لكوكب زحل أربعة عشر قمراً وأهمها وأكبرها هو القمر (تيتان) الذي يعد أكبر قمر في النظام الشمسي بأسره إذ يبلغ حجمه ٥٨٣٠ كم وبذا يفوق حجمه كوكب عُطارد نفسه ، وهي تدور في اتجاه واحد من الغرب إلى الشرق عدا واحداً منها ، يشذ عن القاعدة فيدور من الشرق إلى الغرب .

ويحتوي القمر (تيتان) على طبقة قائمة من الغيوم في القطب الشمالي تصل درجة حرارة سطحها إلى (٠ – ٢٠٠)° س .

ويتكون غلاف (كوكب زُحل) الغازي من غاز النيتروجين مع كميات قليلة من الغازات الأخرى كما أوضحنا .

أما عام زُحل فهو ٢٩,٥ عاماً بتوقيت كرتنا الأرضية ، أما يومه حسب التوقيت الأرضي فهو ١٠ ساعات و ١٤ دقيقة .

كوكب أُورانوس

أكتشف هذا الكوكب عام ١٧٨١م ويقع في المرتبة السابعة من حيث تسلسل البعد عن الشمس ، وهو يبعد عن الشمس مسافة ١٧٨٣ ميل أي ٣٨٧٠ مليون كم ، أي ١٩ ضعف بعد الأرض عن الشمس ، ويحتل المرتبة الرابعة بين الكواكب من حيث الحجم .

ويقرب قطره الاستوائي ٤٧١٠٠ كم أي قطره (٢) من أربعة أضعاف قطر الأرض ويكمل هذا الكوكب دورته حول الشمس خلال ٨٤ سنة و٧ أيام ، حيث يكمل دورته المحورية خلال ١٠ ساعات و ٤٩ دقيقة وتبلغ كتلته ١٥ مرة قدر كتلة الأرض حيث تصل جاذبية سطحه ١,١٧ قدر الجاذبية الأرضية .

وأغرب ما في ذلك الكوكب هي دورانه حول الشمس ، إذ أن قطبيه يتجهان بالتبادل نحو الشمس ، ويتكون من غازي الهيدروجين ، والهيليون وتنخفض درجة الحرارة على سطحه إلى (- ١٧٠) ْس .

وجو كوكب أورانوس محاط بغيوم تتكون من غازات الهيدروجين والميثان والهيليوم ، وقد أكتشفت خمسة أقمار تابعة لهذا

الكوكب كل منها أصغر من قمرنا وتدور جميعها حول الكوكب بسرعة مذهلة بحيث يكمل كل منها دورته .

ويدور أقرب الأقمار حوله كل يومين و ١٢ ساعة ، والثاني يدور حوله كل أربعة أيام والثالث كل ثمانية أيام و ١٨ ساعة ، أما الرابع فيدور حول حوله كل ١٣ يوماً و ١١ساعة ، أما القمر الخامس فقد أكتشف حديثاً .

وقد دلت حركة توابع هذا الكوكب أن كتلته تساوي ١٤,٧ ضعف كتلة الأرض ، أما سنته فهي ٨٤ يوماً بتوقيت كرتنا الأرضية ، ويومه حسب التوقيت الأرضي هو ١٠ ساعات و ٤٩ دقيقة .

صورة للكوكب أورانوس وما يغلفه من سحب هائلة

أهم المعلومات الفضائية وأطول وأفضل ما تحقق

* ٦٤ شخصاً ساروا في الفضاء مرة واحدة : ٤١ أميركياً ، و٢٢ سوفيتياً ، وفرنسي واحد .

* ٣٤ شخصاً ساروا في الفضاء مرتين : ٢٥ أميركياً ، و٩ سوفيتيين .

* ١٦ شخصاً ساروا في الفضاء ثلاث مرات : ١١ أميركياً ، و ٥ سوفيتيين .

* ٥ أشخاص ساروا في الفضاء أربع مرات : ٣ أمريكيين ، وسوفيتيان .

* شخصان سارا في الفضاء ٥ مرات ، و٦ مرات ، و٧ مرات ، و ٨ مرات . سوفيتيان (كيزيم ، وسولوفيوف) .

* أما أطول سير في الفضاء فقد حققه كل من كرنان وشيمدت ، على سطح القمر ، في رحلة أبولو ١٧ ، وكانت مدة سيرهما ١٧ ساعة و ٣٧ دقيقة .

* وحقق أطول فترة سير في مدار الأرض كل من نلسون وفان هوفتن ، وبلغت مدة سيرهما ٧ ساعات و ١٨ دقيقة .

* وحقق كل من كيزيم وسولوفيوف أكبر مجموع من فترات السير الفضائي خلال رحلاتهما المتعددة ، واعتبرا أكثر من ساروا في الفضاء خبرةً ، وبلغ مجموعهما ٣١ ساعة و ٣٠ دقيقة .

أهم المعلومات عن رواد القمر وفترات سيرهم وبقائهم

* ٢٤ أميركياً وصلوا إلى القمر .
* ٢٢ أميركياً داروا حول القمر .
* ١٢ أميركياً ساروا على سطح القمر وهم : أرمسترونج ، ألدرين ، مونراد ، بين ، شبرد ، ميتشل ، سكوت ، إيروين ، يونغ ، ديوك ، كرنان ، شيمدت .
* ٣ أميركيين سافروا إلى القمر مرتين : وهما : لوفيل ، يونغ ، كرنان .
* أميركيان داروا حول القمر مرتين هما : يونغ ، وكرنان .
* مجموع فترات السير على القمر : ٣ أيام و ٨ ساعات و ٢٢ دقيقة .
* مجموع فترات البقاء على القمر : ١٢ يوماً و ١١ ساعة و ٤٠ دقيقة .

الوقت

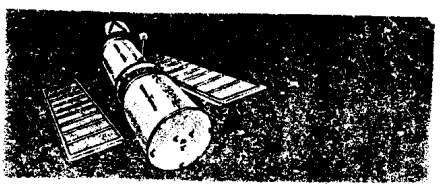
إن كلمة يوم تعني الزمن اللازم للأرض لتدور دورة كاملة حول محورها . وعندما تدور الأرض حول الشمس تستغرق سنة من الزمن ، والسنة هي ٣٦٥ يوماً وربع اليوم ، وهذا الربع يحسب كل أربع سنوات يوماً ويكون شهر شباط فيها ٢٩ يوماً ، وتسمى السنة

الكبيسة (بينما السنة العادية ٣٦٥ يوماً فقط) . وتسمى السنة البسيطة

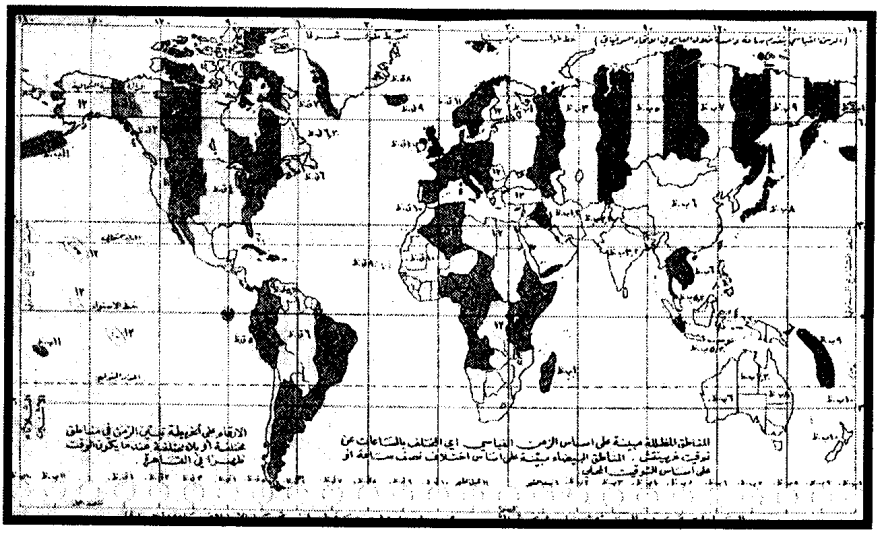
وهذا التقويم يتوافق مع حركة الأرض حول الشمس ومع فصول السنة ، أما الشهر القمري فيحدد بأوجه القمر وهو ناتج عن دوران القمر حول الأرض .

إننا نعرف أن اليوم يقسم إلى ٢٤ قسماً متساوياً ، ويسمى كل قسم منه " ساعة " وتقسم الساعة إلى ٦٠ دقيقة والدقيقة إلى ٦٠ ثانية

وقد استعملت المزولة الشمسية وهي إحدى وسائل بيان الوقت فبدوران الأرض حول محورها يتحرك ظل الشاخص في المزولة فوق سطح يدرج بعناية بحيث يمكن استعماله لحساب الوقت . كما هناك الساعة الرملية لقياس الزمن وذلك بعبور الرمل من ثقب صغير وهو أساس الساعة الرملية ، كما استخدمت ذبذبة (البندول) لقياس الوقت وهو عبارة عن كتلة معلقة بقضيب أو خيط من نقطة ثابتة ، ويستعمل العلماء الآن ساعات حديثة . تعتمد على تذبذب الذرات وهي فائقة الدقة بحيث لا يحدث فيها خطأ إلا ثانية واحدة فقط كل ٣٠٠ سنة .



التوقيت العالمي



ظلت مسألة التوقيت مسألة داخلية تقررها كل دولة على حـــدة حتى الربع الأخير من القرن التاسع عشر . وظل عدد كبـــير مـــن الدول يطبق في أراضيه التوقيت المعتمد في عاصمته .

ولكن انتشار السكك الحديدية وسواها من وسائل المواصـــلات أدى إلى تشابك وارتباك في التوقيت . ووقعـــت شـــركات الســـكك الحديدية كما وقع المسافرون في حيرة واضطراب .

وفي سنة ١٨٨٠ اعتمد نظام " توقيت غرينتش " وصار نظامـــاً للوقت في الجزر البريطانية .

وفي سنة ١٨٨٤ نجحت الجهود الآلية إلـــى إحـــداث منـــاطق توقيت عالمية معترف بها .

وعلى هذا الأساس ، ومن أجل تحقيق تلك الغاية ، قُسم العالم إلى ٢٤ منطقة أو جزءاً أو قطاعاً ، لكل منها ١٥ درجة من خط الطول . ومن هذه الأقسام ، هناك ١٢ قسماً تقع إلى شرقي خط غرينتش ، وفيها يزداد التوقيت عن توقيت غرينتش والسبب في ذلك هو كون دوران الأرض من الغرب إلى الشرق .

وهكذا ، فإن خط الطول الذي يمر في غرينتش (حيث يقع مرصد غرينتش) يُعتبر خط الطول فيه رقم صفر. ويزداد التوقيت ساعة واحدة كلما انتقلنا ١٥ درجة إلى الشرق من هذا الخط . فإذا كانت الساعة ١٢ ظهراً في لندن ، فإنها تكون الواحدة بعد الظهر في الخط

الذي يلي خط غرينتش شرقاً ، وبالعكس ، يتناقص التوقيت ساعة واحدة كلما انتقلنا ١٥ درجة إلى الغرب من خط غرينتش . فإذا كانت الساعة ١٢ ظهراً في لندن ، فإنها تكون الواحدة بعد الظهر في الخط الذي يلي خط غرينتش غرباً .

ولكن هناك بعض الدول اعتمدت فروقات مقدارها نصف ساعة ، فمثلاً عندما تكون الساعة ١٢ ظهراً في لندن ، فإنها تكون ½ ١٧ (الخامسة والنصف بعد الظهر) في الهند .

وهناك دول اختارت أن تُبقي الوقت فيها موحداً في كل أراضيها بالرغم من أنها تمتد على أكثر من منطقة وقتية .

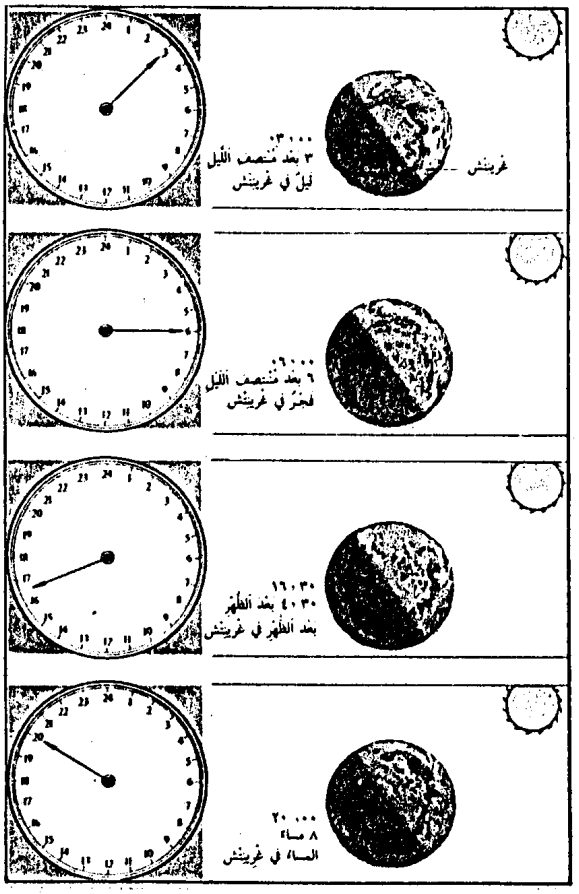
وتحدث اختلافات في التوقيت مقدارها ساعة أو ساعتان في بعض مدن العالم بسبب استعمال ما يعرف بالتوقيت الصيفي ، حيث يُقدِّم الزمن ساعة أو ساعتين عن التوقيت الاعتيادي .

فعندما تكون الساعة ١٢ ظهراً في لندن ، فالتوقيت في سائر مدن العالم يكون :

أبو ظبي	٤ بعد الظهر	بوخارست	٢ بعد الظهر
أثينا	٢ بعد الظهر	بودابست	١ بعد الظهر
أديلايد	٩ ½ بعد الظهر	بوغوتا	٨ قبل الظهر
إسطنبول	٢ بعد الظهر	بومباي	٥ ½ بعد الظهر
أكرا	١٢ ظهراً	بون	١ بعد الظهر
أمستردام	١ بعد الظهر	بوينس أيرس	٩ قبل الظهر
أنقره	٢ بعد الظهر	بيروت	٢ بعد الظهر
أوتاوا	٧ قبل الظهر	تايبي	٨ بعد الظهر
أوسلو	١ بعد الظهر	تورنتو	٧ قبل الظهر
أوكلاند	١٢ منتصف الليل	تونس	١ بعد الظهر
باريس	١ بعد الظهر	جاكارتا	٨ بعد الظهر
بانكوك	٧ بعد الظهر	جبل طارق	١ بعد الظهر
البحرين	٣ بعد الظهر	الجزائر	١ بعد الظهر

براغ	١ بعد الظهر	جنيف	١ بعد الظهر
برث	٨ بعد الظهر	جوهانسبرغ	٢ بعد الظهر
برلين	١ بعد الظهر	الخرطوم	٢ بعد الظهر
برن	١ بعد الظهر	داروين	٩ ½ بعد الظهر
بروكسل	١ بعد الظهر	دبلن	١٢ ظهرا
بريسباني	١٠ بعد الظهر	دبي	٤ بعد الظهر
بغداد	٣ بعد الظهر	دلهي	٥ ½ بعد الظهر
بكيـــن	٨ بعد الظهر	دمشق	٢ بعد الظهر
بلغراد	١ بعد الظهر	رانغون	٦ ½ بعد الظهر
بنما	٧ قبل الظهر	الرباط	٢ بعد الظهر
روالبندي	٥ بعد الظهر	كوبنهاغن	١ بعد الظهر
روما	١ بعد الظهر	كولمبو	٥ ½ بعد الظهر
الرياض	٣ بعد الظهر	كويبيك	٧ قبل الظهر
ريكيافيك	١٢ ظهرا	الكويت	٣ بعد الظهر
ريـــو دي جانيرو	٩ قبل الظهر	لاغوس	١ بعد الظهر
سانتياغو	٨ قبل الظهر	لشبونة	١ بعد الظهر
ســـــان فرنسيسكو	٤ قبل الظهر	لوكسمبورغ	١ بعد الظهر

ستوكهولم	١ بعد الظهر	ليما	٧	قبل الظهر
سنغافورة	٧ ½ بعد الظهر	لينينغراد	٣	بعد الظهر
سيدني	١٠بعد الظهر	مانيلا	٨	بعد الظهر
سيئول	٩ بعد الظهر	مدراس	٥ ½	بعد الظهر
شيكاغو	٦ قبل الظهر	مدريد	١	بعد الظهر
صوفيا	٢ بعد الظهر	مكسيكو	٦	قبل الظهر
طهران	٣ ½ بعد الظهر	منروفيا	١١	قبل الظهر



يتسبب دوران الأرض حول الشمس في حدوث الليل والنهار ، فعندما يكون أحد نصفي الأرض في الظلام يكون النصف الثاني مضاء بنور الشمس .

الجبـــال الطائـــــرة

في عام ١٩٠٨ اخترق جسم متوهج غريب الغـــلاف الجـــوي للأرض وسقط في منطقة نائية من سيبريا وأنفجر مولداً طاقة هائلة وموجات زلزالية حطمت الأشجار على مسافة يبلـــغ محيطـــها ٥٠ ميلاً .

وتشير الدراسات إلى احتمال اصطدام الأرض بجبل طائر كـــل ٣٠ سنة تقريباً ، وهذا الجبل الطائر المتوقع قطره (٨٠) قدماً .

وكان في عام ١٨٠١ قد أكتشف العالم (جوزيدي) الإيطـــالي جسماً سماوياً يعد من أكبر الجبال الطائرة أطلق عليه اسم (سيريز) ، وفي سنة ١٨٠٢ تم اكتشاف " بالاز " الذي يبلغ طوله ١٩٠ كم .

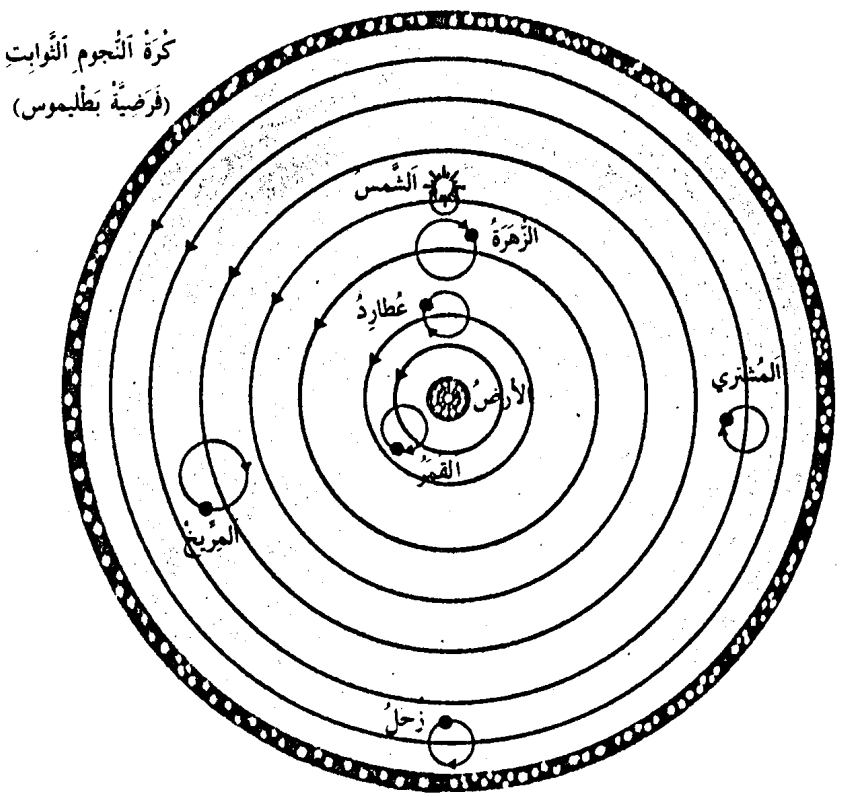
وفي عام ١٨٠٧ أكتشف " جونز " وقطـــره (٢٠٠) كـــم و " مسيتا " وقطره (٢٨٠) كم ، وفي عام ١٩٤٩ أكتشف " إيكاروس " وقطره كيـــلو متراً واحداً .

ومع تطور أجهزة الرصد أكتشف عدد هائل مـــن الكويكبـــات والجبال الطائرة .

وثمة مجموعة تتكون من حوالي ٢٠ كويكباً يطلـــق عليـــها اسم (أبولو) وتسير في مدارات عبر مدار الأرض وتضم حوالي ألف جبل طائر التي لا يتعدى قطر الواحد منها على (١) كم .

الفجـــر القطبـــي

تظهـــر حلقة فـــي سماء المناطق القطبية وحتى بجوارهـــا ، وهي نتيجة التشريد الكهربائي الذي يثير بفضله (أنبوب النيـــون) ، وهذه الحلقة النووية هي ما يسمى بـــ (الفجر القطبي)



نَظَرِيَّةُ مَرْكَزِيَّةِ اَلأَرضِ . اِفْتَرَضَ بَطْليموس أَنَّ اَلأَرضَ هِيَ مَرْكَزُ اَلكَونِ وَأَنَّ اَلشَّمسَ وَالقَمر وَاَلسَّيّارات تَدورُ حَولَ اَلأَرضِ في أَفلاكٍ دائِرِيَّةٍ . أَمّا اَلنُّجومُ فَاعْتُبِرَتْ ثابِتَةً في مَكانِها على كُرَةٍ خارِجِيَّةٍ . وَكانَ يُعْتَقَدُ أَنَّ اَلسَّيّاراتِ تَدورُ في دَوائِرَ صَغيرَةٍ مُتَمَرْكِزَةٍ على اَلفَلَكِ اَلدّائِرِيِّ .

الكوكب نبتون[1] (السيد الأكبر)

يبعد هذا الكوكب عن الشمس نحو (٢٧٩٤) مليون ميل ، ويبلـــغ قطره بنحو ٣٥٠٠٠ ميل (٢) كثيراً من أربعة أضعاف قطـــر الأرض أي ٤٨٠٠٠كم .

ووجه نبتون مليء بالغيوم ولا يصله من نور الشمس وحرارتـــها إلا ١٩٠٠/ ١ جزء مما يصل الأرض .

وسطح هذا الكوكب متجمد ، يتواجد فيه ثاني أوكســيد الكربــون بشكل قطع جليدية قريبة من درجة الانصهار إضافة لغـــاز الميثـــان ، وتهبط الحرارة فوقه إلى ٢٠٠ درجة تحت الصفر والتي من الممكن أن تجمّد غازي النيتروجين والأوكسجين .

ويدور هذا الكوكب حول نفسه في ١٠ ساعات بينما يتم دورتـــه حول الشمس في ١٦٩ تقريباً ، ويدور حوله قمران أكبرهما يدور حوله كل ٥ أيام و ١٣ ساعة ، كما أكتشفت أربع أقمار صغيرة تدور حـــول نبتون وبذلك أصبح عددها ستة أقمار .

وكتلة نيتون أكبر من كتلة الأرض بـــ ١٨ ضعفاً تقريبـــاً أي (١٩ إلى جانبها ٢٢ صفراً) من الأطنان .

كما تم اكتشاف خمس حلقات حول كوكب نبتون ومجالاً مغناطيسياً يميـــل بنحو ٥٠ درجة عن محور دورانه حول نفسه ويبتعد عن مركزه

---

(١) هذا الكوكب أكتشف في العام ١٨٤٦ م

مسافة ٦٠٠٠ ميل كما اكتشف أن الحلقات الخمس التي تحيط بـالكوكب تبعد عن مركزه بمسافة ٣٢٩٣٠ ميلاً .

يأتي كوكب نبتون في المرتبة الثامنة من حيث التسلسل بعده عـن الشمس إذ يبعد الكوكب عن الشمس بمسافة ٤٤٩٧ مليون كم .

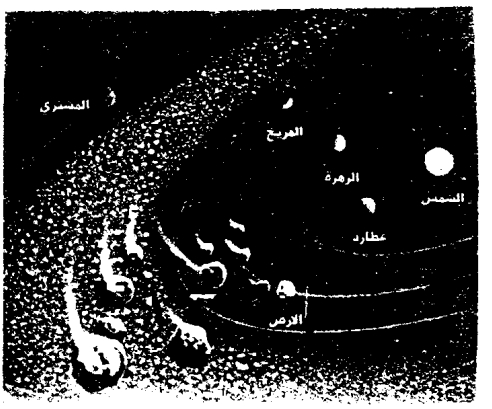
كما يبلغ القطر الاستوائي لكوكب نبتون ٤٨٤٠٠ كم ويأتي فـي المرتبة الثالثة بين الكواكب من حيث الحجم .

ويكمل دورته المحورية حول نفسه في ١٥ ساعة و ٤٨ دقيقـة ، وتصل جاذبية سطحه ١,١٨ مرة قدرة الجاذبية الأرضية .

ويظهر نبتون في السماء بلون أخضر فاتح وإن سـطحه محـاط بطبقة سميكة من البلورات الثلجية وغـازات مـتحدة مـع المثيـان والأمونيا .

ويدور حول كوكب نبتون قمران يسمى أحدهما " تريتون " ويتميز بأنه أكبر من قمره ويدور في مدار بيضـاوي بعكـس اتجـاه دوران الكوكب حول نفسه ، وأما القمر الآخر فيسير في مدار دائري .

والسنة في كوكب نبتون يعادل ١٦٥ عاماً مـن أعـوام الكـرة الأرضية ، أما يومه فهو ١٥ ساعة و ٤٨ دقيقة بالتوقيت الأرضي .



كوكب بلوتو[٢] (الكوكب الغامض)

يدرج هذا الكوكب ضمن مجموعة الكواكب الأرضية (عُطارد – الزهرة – الأرض – المريخ) .

ويندرج بالبعد عن الشمس الواحد تلو الآخر ، أما بعد كوكب بلوتو عن الشمس فهو ٥٩٠٧ مليون كم .

ويفصل بلوتو عنها أربعة كواكب عملاقة . . وحجمه يقارب حجم الأرض ولكوكب بلوتو تابع أسمه تارون ، أكتشف هذا الكوكب في آذار من عام ١٩٣٠ . . هذا الكوكب الذي يقضي ٢٤٨ سنة في تامة الدورة واحدة حول الشمس ولا يصله إلا القليل من نورها وحرارتها فهو كوكب بارد جداً ودرجة الحرارة على سطحه ٣٠ درجة مئوية تحت الصفر ، ولمعان هذا الكوكب ضعيف وسطحه فغطى بالجليد وثاني أوكسيد الكربون والأمونيا والآزوت ومركبات عديدة أخرى .

يدور هذا الكوكب حول الشمس في مدار بيضاوي ويميل مستواه عن مستوى دورانه باقي الكواكب ، ويقترب أحياناً من الشمس أكثر من نبتون .

ويدور هذا الكوكب حول نفسه ببطيء حيث يكمل هذه الدورة خلال ستة أيام وتسع ساعات ونصف تقريباً . (*)

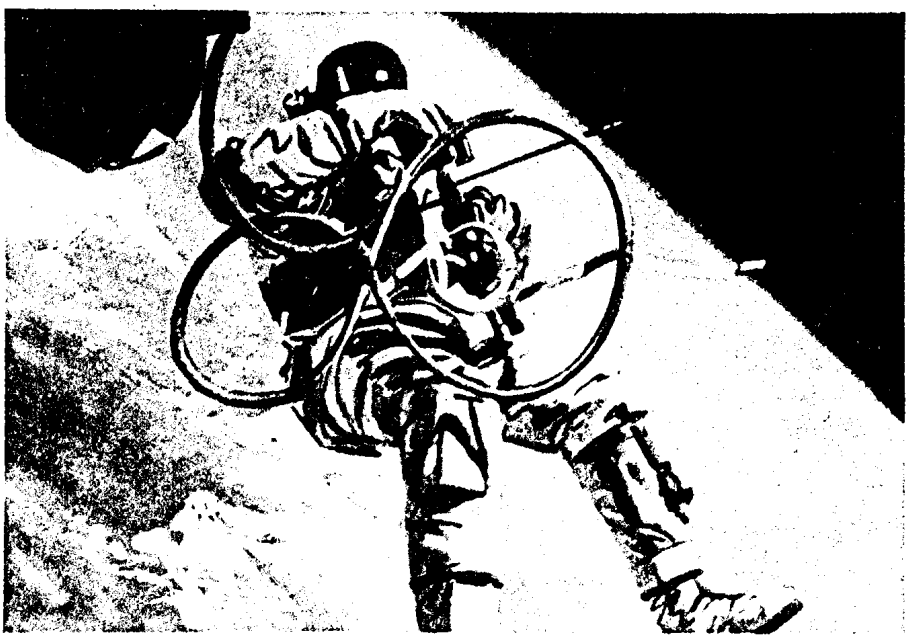
---

(٢) أكتشف هذا الكوكب في آذار عام ١٩٣٠م .

(*) بعض المصادر تشير إلى أنه يدور حول نفسه في ٧ ساعات .

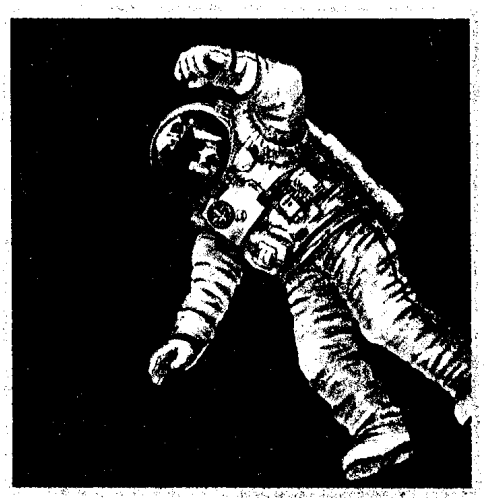
وتبلغ كتلة الكوكب بلوتو ١٠ % كتلة الأرض ، أما كثافة الكـــرة الأرضية وتصل درجة حرارته إلى (- ٣١٨) ?س - وله قمراً واحداً .

والسنة فيه حسب التوقيت الأرضي ½ ٢٤٨ سنة ، أما يومه ٦½ يوم من أيام كرتنا الأرضية ، والشتاء في هذا الكوكب ٤٢ ســنة أو ٨٤ سنة أو ١٢٣ سنة والصيف فيه كذلك .



الغـــلاف الجـــــوي

يتكون الغلاف الجوي من الهواء ويبلغ مداه ألف كيلو متر : وهذا الهواء يتكون من العناصر التالية



١- الأوكسجين : بنسبة ٢٠,٩٥%

٢- الأيدروجين : بنسبة ٠,٠٠٣%

٣- الأزوت : بنسبة ٧٨%

٤- الأرجون : بنسبة ٠,٩٤%

٥- الكبريت : بنسبة ٠,٠٠١%

٦- الهليوم : بنسبة ٠,٠٠٠٢%

٧- الأوكسيتون : بنسبة ٠,٠٠١%

وبخار الماء وثاني أكسيد الكربون يتواجدان بنسبة ضئيلة : أمـــا الأزون فيتكون من ثلاث ذرات من الأكسجين وبنســـب ضئيلـــة جـداً ويزداد بالارتفاع عن سطح البحر .

ويختلف ضغط الهواء على أجساد الكائنات بالارتفاع عن ســـطح البحر : فمثلاً الضغط على جسم الإنسان على سطح الأرض =

١ كجم / ١ سم^{٢} غير أنه على ارتفاع ١٠٠٠ كم في الفضاء يصبح الضغط ١٠ أجزاء من المليون جزء للسنتيمتر المربع : ومن هنا نجد انخفاضاً مروعاً للضغط كلما أوغل السفر والسير عـــبر الفضاء الكوني إلى مسافات بعيدة ، ولـــذا تنجـم خطـورة الارتفـاع والاندفاع عبر الأثير : إذ تهدد شرايين الجسم بالانفجار .

وإذا تأملنا النسب المئوية لحجم الغازات التي يتكون منها الـــهواء الجوي ، لأدركنا الحكمة البالغة في دقة التناسب بين هذه الغازات ممـــا يجعلها تتلائم بتناسق وتنسجم مع الحياة على وجـــه الأرض ، فلـــو أنَّ نسبة الأوكسجين على الأرض زادت إلـــى ٥٠% أو أكـــثر لاحـــترقت الكائنات ، لو قلت عن ١٠% لتجمدت أحشـــاء وأعضـــاء الحيوانـــات ولتعطلت النشاطات وتعقدت ظروف الحياة و استحالت أسبابها .

ومما يؤكد أنَّ تقدير هذه النسب للعناصر والغازات لم يأت عبثـــاً وليس وليد صدفة وذلك بالاستدلال به لكل ذي عقـــل وبصـــيرة علـــى عظمة وقوة القادر المقتدر الله جل جلاله الذي أعطى كل شيء خلقه ثـم هدى ، ويصدق في هذا التقدير والتناسب والتناســـق لـــهذه العنـــاصر والغازات واتحادها في الحركة والهدف وهو أن تمد الكائنات بمقومـــات الحياة قول الحق عز ثناؤه : ﴿ **إِنَّا كُلَّ شَيءٍ خَلَقنَاهُ بِقَدَرٍ** ﴾ [القمر :٤٩] .

وقوله عز شأنه : ﴿ **ذَلِكَ تَقديرُ العَزيزِ العَلِيـــم** ﴾ [فصلـت : ١٢] واعلم أنّ تدخل الصدفة في تقدير الكائنات مرفـــوض ممـــن توهمـــوه ومردود على من تخيلوه . واعلم أنَّ بضعة ملايين من السنين كبيرة في حساب البشر ، ولكنها في حساب الكون قليلة عند رب القدر .

وانظر ما الذي يجعل هذه الغازات في حالة توازن مستمر مع أنها سرعان ما تتحول في الفضاء الكوني من عنصر إلى آخر . ومن نقطـة إلى أخرى . علماً بأنها سهلة التحور والتحول إلا أنها في النهاية تحافظ على نسبها الثابتة .

والسؤال الذي يدور في الأفق هو : ما الذي جعل هـــذه النســب التركيبية تتناسب في دقتها مع حياة الإنسان والحيوان والنبات فـــي آن واحد ؟

والإجابة : لا بد أنَّ هناك قوة خفية قــادرة مهيمنـــة علـــى هــذه الروابط وهذه القوة لا شك فيها ، ولا قوة غيرها ، إنها قـــوة الخـــلاق العليم الله عز وجل الذي جعل كل هذا منسجماً مـــع بعضـــه مســخراً بأمـــره يؤدي دوره بدقة متناهية على مدى أحقـــاب الزمـــان القريـــب والبعيد ، دقة تتناسب مع عظمة الخالق عز وجل .

المذنبـــــات

أول رصد للنجوم حصل في القرن التاسع قبل الميـــلاد ، ويقـــدر عدد هذه النجوم بـــ٢ مليون نجم تراوح سرعتها مـــن ١١٢٥كـــم فـــي الساعة و ٢مليون كم عندما تقترب من الشمس ويعود اكتشـــــاف هـــذا الظهور إلى عام ٢٤٠ ق. م .

وذيل النجم بالرغم من اسمه وشكله فهو ليس ذيلاً بالمعنى الحقيقي إنما هو مرتسم لغاز تحت ضغط نور الشمس ويمتد أحيانـــاً إلـــى ٣٢٠ مليون كم .

والمذنب هو أصغر من القمر والأرض ويـــدور حـــول الشـــمس (جاراً وراءه ذيلاً طويلاً مضيئاً وله رأس كبير يتـــألف مـــن أحجـــار سماوية متراكمة) .

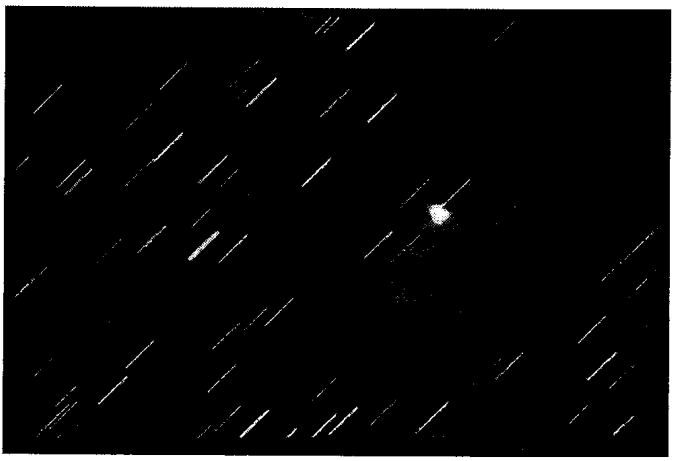
مذنـــب هالـــي

يعتبر هذا المذنب الأكـــبر فـــي مجموعـــة الكواكـــب الســـماوية المتجـــولة ، والمذنب هالي يعود كل ٧٦ سنة إلى مركز النظام الشمسي على بعد ٩٠ مليون كم ، ويبعد هذا المذنـــب ٦٠٠ مليـــون كـــم مـــن كوكبنـــا ، ويعود اكتشافه إلى عام ١٩١٠ حيث ظهر بسرعة هائلة تقدر بـــ ٧٥ كيلو متر في الثانية .

وقد أطلقت عدة مساير ومركبات فضائية لدراسته عن بعد ١٠٠٠ كيلو متر من نواته .

ثم ظهر أيضاً في مطلع عام ١٩٨٦م .

وفي عام ١٩٧٣ م ظهر في الفضاء النجم (هوتك) وكان طـــول ذنبه ٥٠٠٠٠٠٠٠ كيلو متر .



مذنب هالي ومداره . هذا المذنب المدهش يدور حول الشمس مرة كل ٧٦ سنة ، ظهر ثانيةً عام ١٩٨٦ . عندما يقترب مذنب من الشمس يصبح ذنبه مرئياً ويكون اتجاه الذيل دائماً بعيداً عن الشمس .

صليب الجنوب (مرشد الجنوب)

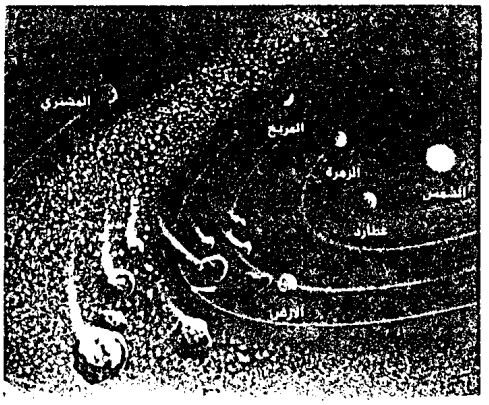
هناك أربعة نجوم ترى في السماء في شكل صليب وتقع جنـــوب خط الاستواء وترشد المسافر فتمكنه من الاتجاه ليلاً ، ويتميز هذا البرج بأنه يقوم مقام الدب الأصغر في النصف الشمالي ، إذ أن النجمة القطبية هي نجمة من نجوم الدب الأصغر وتشير إلى الشمال ، وتســير نجــوم صليب النجوم الأربع إلى القطب الشمالي .

الشهاب أو النجم الراجم

هو شهاب راجم يدخل الجو بسرعة كبيرة فترتفع حرارتـــه عنـــد احتكاكه بالهواء ويشتعل ، وهو بقايا الكواكب السيارة أو المذنبة التـــي انفجرت .

أما النيازك أو الأحجار السماوية فهي أيضاً من بقايـــا الكواكـــب المنفجرة ولكنها أصغر حجماً وتتكون من النيكل والصخور ، إلا أنـــها أثناء سقوطها لا تحدث أضراراً .

وبالإمكان مشاهدتها وهي تتساقط فتلتهب عند دخولها الجو المحيط بالأرض ونراها مضيئة .



المجـــــرات

هي تجمعات هائلة من النجوم والكواكـــب والشـــهب والمذنبـــات والأجرام الفضائية الأخرى بالإضافة إلى الغبـــار والغـــاز ، تتخللـــها مجالات مغناطيسية وكهربائية مروعة .

تتحرك المجرة في الفضاء بحجم واحد محافظة على شكل ليـــث تربطها بأجزائها قوة الجاذبية فتجعلها وحدة عظيمة متماســـكة جزيـــرة هائلة في محيط الفضاء الشاسع .

وتعتبر المجرة نظام نجمي مترابط متحرك في الفضـــاء ككتلـــة واحدة مع اختلاف حركة أجزائه الداخلية ، وهي تتكون مـــن بلايـــن ألوف الملايين من النجوم بالإضاءة إلى الغبار الكوني (كما أوضحنـــا) والغازات ، والتي أهمها غاز الهيدروجين ، والسحب الكونيـــة الســـدم (السديم Nebula) وتدور حول بعضها البعض وتربطها الجاذبية .

وتتوزع المجرات في الفضاء في حشود وأشكال مختلفة وأكثرهـــا على شكل عناقيد كبيرة ويحتوي العنقـــود الواحـــد منـــها علـــى آلاف المجرات والتي يقدر عددها في الفضاء بمائة مليون مجرة .

والمجرة عبارة عن سحابة كونية تتكون من جزيئات الـــهيدروجين وتختلط بها جزيئات وذرات بعض العناصر الأخرى التي تناثرت فـــي الغالب من النجوم .

ومجرتنا على شكل قرص هائل قطره حوالي مائـــة ألـــف ســـنة ضوئية (السنة الضوئية مقياس فلكي يساوي ما يعطيه الضوء في ســـنة

كاملة مع العلم أن سرعة الضوء هي ٣٠٠,٠٠٠ كيلومتر / في الثانية الواحدة وسمكه عند المركز (١٥,٠٠٠ سنة ضوئية) .

وتكون مجموعتنا الشمسية (الشمس والتسعة كواكب) على بعد ٣٣,٠٠٠ سنة ضوئية من مركز المجرة تقريباً وهو ذلك الخط الوهمي الذي نفترضه ماراً خلال القرص .

ويبدو أن نجوم المجرة موزعة في تماثل حول المركز ولكنها تنقص من العدد كلما بعدنا عن المركز إلى الخارج وتسودها نجوم حمراء متقدمة في العمر .

وتبلغ سرعة دوران الشمس مع كواكبها حول مركز المجرة (٣٥٠) كم في الثانية ، وتكمل دورة واحدة في ٢٢٥ مليون سنة والتي يتجاوز قطرها ٧٥٠٠ سنة ضوئية وتمثل ٢٠% من مجموع المجرات .

والمجرات على أشكال فمنها المجرات اللولبية وهي ذات أشكال مفلطحة ودائرية وتشكل حوالي ثلثي مجموع المجرات وتتكون من الغاز والغبار الكونيين وهي ذات قلب مركزي بمثابة نواة لامعة يحيط بها عدد هائل من النجوم الشابة الزرقاء اللون الشديدة الضياء .

ومن أكبر هذه المجرات المرأة المسلسلة التي تبعد عنا بحوالي ٢,٢ مليون سنة ضوئية وتتضمن حوالي ٤٠٠ بليون نجم .

أما المجرات غير المنتظمة فيقدر عددهـــا ١٠% مـــن مجمـــوع المجرات بالكون وتتخللها كميات هائلة من الغبار والغاز الكونيين والتي تكوّن نجوماً جديدة باستمرار .

أما المجرات العدسية لها شكل ثنائي التحديب ونواياتها مركزيـــة شديدة الضياء . ويعتقد علماء الفلك أنها كانت مجرات لولبية ، ثم فقدت ما كان لديها من غاز وغبار أثناءُ رحلتها في الكون .

الكويكبـــــات

هي أجسام انفجرت نتيجة انحراف واصطدام فأطلق عليـــها اســـم الكويكبات وهي تصغير لاسم (كوكب) .

يصل عدد الكويكبات هذه إلى ٤٤٠٠٠ جزء أو أكثر وأن كواكب هذه المجموعة يتقلص . ويصبح صغيراً إلى الحد الذي تتحول فيه إلـــى شهب ونيازك .

تختلف الكويكبات بالحجم والشكل فمنها قطره خمسة أميـــــال أو ميلاً واحداً ومنها قطره (٤٨٠) ميلاً .

وبعضها يتحرك قريباً من الكوكب زحل إلا أن معظمها يـــــتركز بين المريخ والمشتري والقليل منها يتحرك في حدود الأرض .

وقطر الكويكب : " سيرس " الذي هو أكبر الكويكبـــــات ، فيبلـــغ قطره (٤٨٠) ميلاً وهو يدور حول الشمس الكبيرة .

وسنة سيروس تعادل ١,٧٦ سنة من سنتنا الأرضية أي أن مـــــدة دورته الواحدة هي نحو ٦٠٠ يوماً .

ويلي سيرس بالحجـــم كوكب " بالاس" الذي يبلغ قطـــــره (٣٠٠) ميلاً ، ثم الكويكب (فستا) وقطره (٢٢١) ميلاً .

أما أبعد الكويكبات عن الشمس فهو " هيدالاكـــو" وســـنته تعـــادل ١٣,٧ سنة أرضية .

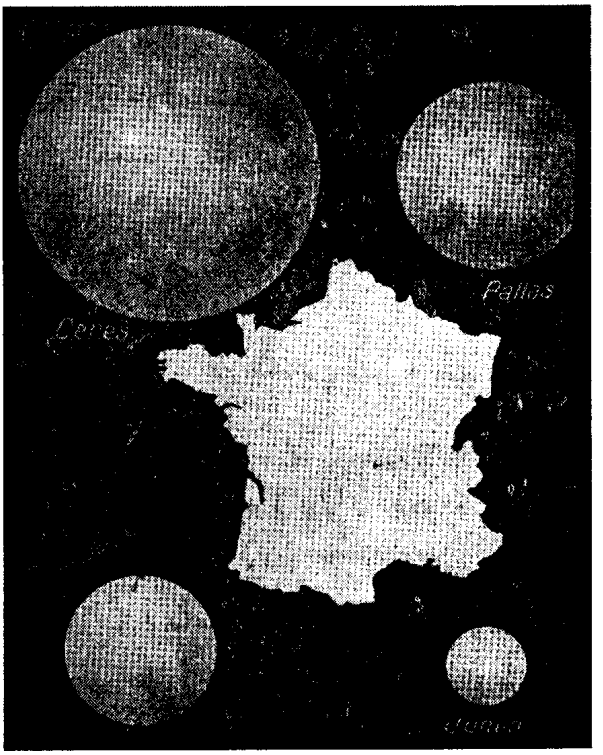
إن أيام هذه الكويكبات قصيرة جـــداً فكويكـــب " أوروس" الـــذي أكتشفه العالم جيمس في أواخر القرن التاسع يدور حول نفسه مرة كل ٦

ساعات و ١٢ دقيقة ويقع فلكه ضمن فلك المريخ ، أما قطـــره فيبلـغ (١٥ميلاً) ، ويتم دورته حول الشمس كل سنة و ٩ شهور .

ويدنو هذا الكويكب من الأرض أحياناً ، حتى يكون علـــى بعـد ١,٣٨٤,٠٠٠ ميلاً .

أما الكويكب (أنومبا) فهو يدور حول نفسه مرة كل ١٠ ســـاعات ودقيقتين .

كما أن الكويكب " سيرمنا " يدور حول نفسه مرة كل ٩ ساعات و ٤٠ دقيقة .



بعض الكويكبات متدرجة حسب الكبر

(سيرس ، بالاس ، فيستا ، جونون)

المصـــادر والمـــراجع

١- القـــرآن الكريـــــم	
٢- علم الفلك الراديوي	جراهام سميث
٣- الكون يزداد اتساعاً	ترجمة عوض موسى
٤- الكتاب الكامل في أسرار النجوم	موسى ابن ناوباجت
٥- الكون	د. عبد الرحيم بدر
٦- بدائع السماء	جيرالد هوكنز
٧- دليل السماء والنجوم	د. عبد الرحيم بدر
٨- صور الكواكب الثمانية والأربعين	عبد الرحمن الصوفي
٩- حكاية الشمس	ماســـيفينش
١٠- رحلة إلى الكون	انتصار الغريب
١١- في رحاب الكون	تيسير صبحي
١٢- الكون	ترجمة المؤلف
١٣- الموسوعة العلمية	م . ك . موريس شربل
١٤- القاموس	مكتبة لبنان
١٥- موسوعة الشباب	مؤسسة المعارف
١٦- الرواسي	محمود أبو الشيح

المراجـــــع الأجنبيـــــة

1-The Practical Astronomer	Colina Ronan
2- Amateur Astronomer	Antonin Rukl
3- Astronomy	Jastrow Robert
4- Universe, Vie Raison	I. chklovski
5- Astronomie	Larousse
6- Science et Technique No 522	
7- Science et vie	
8- Mathematics	David Bergamini
9- Cloud Phisics	D.W. Perrie
10- Many Warlds Seen and Unseen	Edithe Raskin
11- Fun With the Sun	D. S. Halacy
12- Universe Vie Raison	I. chklovski

الفهـــــــرس

المقدمـــة ٣

الكـــون ٥

- لماذا تبدو السماء زرقاء في النهار ؟ ٦
- متى وضع التقويم السنوي ؟ ٨

القمـــــر ١٢

- أوجه القمر ١٢
- خسوف القمر ١٤
- جدول بتواريخ خسوف القمر ١٧
- دائرة البروج وتوزيعها ١٧
- الأبراج ١٧

الشمس ١٩

- البقع الشمسية (الكلف الشمسية) ٢٣

- كسوف الشمس ٢٤
- للشمس إشعاعات كثيرة ٢٤
- المنظومة الشمسية ٢٦
- جدول بتواريخ كسوف الشمس ٢٧
- قوس قزح ٢٨
- مظاهر سطح الشمس ٢٩
- الفصول ٣٠
- الطيف الشمسي ٣١
- الكواكب السيارة (١) ٣١
- الكواكب السيارة (٢) ٣٢

كوكب عُطارد ٣٣

كوكب الزُهرة ٣٥

المجموعات النجمية (الكويكبات) ٣٧

- الأسد (كوكبة) ٣٧

- الباطية (كوكبة) ٣٧
- التنين (كوكبة) ٣٧
- الثور (برج) ٣٨
- الجدي (برج) ٣٨
- الحوت (برج) ٣٨
- خلية النحل ٣٩
- الدلو (برج) ٣٩
- الذنب ٣٩
- الرامي ٤٠
- الزهرة (كوكب) ٤٠
- السفينة (كوكب) ٤٠
- الشجاع (كوكبة) ٤١
- الصليب الجنوبي (كوكبة) ٤١
- الضوء القرمزي ٤٢

- الطريق اللبني ٤٢
- العقرب (برج) ٤٢
- الغول ٤٣
- الفرس الأعظم (كوكبة) ٤٣
- قنطوس (كوكبة) ٤٣
- كلاب الصيد (كوكبة) ٤٤
- اللورا (كوكبة) ٤٤
- المرأة المسلسلة (كوكبة) ٤٥
- النهر (كوكبة) ٤٥
- هالة ٤٥
- وحيد القرن (كوكبة) ٤٦
- اليمامة (كوكبة) ٤٦

الأرض..... ٤٧

- الغلاف اليابس وجوف الأرض ٥٤

- حجم الأرض ٥٨
- دوران الأرض ٥٨
- مساحة الأرض ٥٨
- الضغط الجوّي ٥٩
- المناخ ٥٩
- الطقس..... ٥٩

كوكب المريخ (الكوكب الأحمر) ٦٠

- فضائيو العالم ٦٣
- الأكبر سناً بين الفضائيين ٦٢
- التوقيت الصيّفي ٦٣
- أكبر تلسكوب شمسي ٦٣
- أعلى مرصد ٦٤
- أقدم مرصد ٦٤
- لماذا سميت أشهر السنة بأسمائها ٦٤

خريطة السماء ٦٦

- كانون الثاني ٦٦
- شباط ٦٦
- آذار ٦٧
- نيسان ٦٧
- آيار ٦٨
- حزيران ٦٨
- تموز ٦٩
- أيلول ٧٠
- تشرين أوّل ٧٠
- تشرين ثاني ٧١
- كانون أول ٧١

كوكب المشتري ٧٢

- آيوه ١ قمر المشتري العجيب ٧٥

- دائرة المعارف الذرية ٧٦
- الإلكترون ٧٦
- البروتون ٧٦
- التريتيوم ٧٧
- الثوريوم ٧٧
- أشعة جاما ٧٧
- الحالة البلازمية للمادة ٧٨
- خاصّية النشاط الإشعاعي ٧٨
- الديوتيريوم ٧٩
- الذرة ٧٩
- الراديوم ٨٠
- الزركونيوم ٨٠
- السيكلوترون ٨٠
- الانشطار النووي ٨١

- الصاروخ الفوتوني ٨٢
- ضديد المادة ٨٢
- طاقة نووية ٨٢
- ظاهرة التّحوّل الكهروضوئي ٨٣
- عداد جيجر ٨٣
- الغبار الذّري ٨٤
- الفوتون ٨٤
- قنبلة ذرّية ٨٤
- الكتلة الحرجة ٨٥
- الليثيوم ٨٥
- مفاعلات نووية ٨٥
- النيوترون ٨٦
- قنبلة هيدروجينية ٨٦
- وقود نووي ٨٦

- اليورانيوم ٨٧

كوكب زحل ٨٨

كوكب أورانوس ٩٠

- أهم المعلومات الفضائية وأطول وأفضل ما تحقق ٩٢
- أهم المعلومات عن رواد القمر وفترات سيرهم وبقائهم ... ٩٣
- الوقت ٩٣
- التوقيت العالمي ٩٥
- الجبال الطائرة ١٠٠
- الفجر القطبي ١٠١

الكوكب نبتون (السيد الأكبر) ١٠٢

كوكب بلوتو (الكوكب الغامض) ١٠٤

الغلاف الجوي ١٠٦

المذنبات ١٠٨

- صليب الجنوب (مرشد الجنوب) ١١٠

- الشهاب (النّجم الراجم) ١١٠

المجرات ١١١

الكويكبات ١١٤

المصادر ١١٦

الفهرس ١١٨

تم بحمد الله